

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 146 563**

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

②1 N° d'enregistrement national : **23 02171**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 04 N 23/60** (2023.01), H 04 N 23/61, H 04 N 23/90,
G 01 C 21/26

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Procédé de capture d'image pour véhicule automobile.

②2 Date de dépôt : 09.03.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.09.24 Bulletin 24/37.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 04.04.25 Bulletin 25/14.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT s.a.s. Société par actions
simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : COMPS Christophe.

⑦3 Titulaire(s) : *RENAULT s.a.s. Société par actions
simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : NOVAIMO.

FR 3 146 563 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé de capture d'image pour véhicule automobile

- [0001] L'invention concerne un procédé de capture d'image pour véhicule automobile. L'invention porte encore sur un dispositif de capture d'image pour véhicule automobile. L'invention porte également sur un programme d'ordinateur mettant en œuvre le procédé mentionné.
- [0002] Les véhicules automobiles intègrent de plus en plus de fonctionnalités utilisant des caméras, par exemple une fonction d'enregistrement de la scène de conduite, qui permet de documenter à posteriori des circonstances ayant entraîné un accident.
- [0003] Les véhicules peuvent par ailleurs être équipés de systèmes d'info-divertissement, qui ont notamment la capacité de filmer le visage d'un usager afin d'identifier, à partir de la direction de son regard, un monument ou lieu remarquable observé par l'usager.
- [0004] Ainsi, de nombreux véhicules sont équipés de caméras permettant de capturer des images à 360 degrés autour du véhicule automobile, quasiment sans angle mort. De plus d'autres caméras permettent de filmer dans l'habitacle du véhicule.
- [0005] Néanmoins, dans le cadre d'un usage récréatif, les possibilités d'utiliser les caméras du véhicule pour filmer l'intérieur ou l'extérieur du véhicule sont relativement restreintes, malgré le nombre important de caméras présentes sur le véhicule. En particulier, si un usager souhaite filmer l'extérieur du véhicule lors d'un déplacement, il est actuellement limité à l'usage de la caméra frontale du véhicule.
- [0006] Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient. Notamment l'invention porte sur un procédé de capture d'image pour véhicule automobile qui soit simple et fiable, et améliore l'utilisation des caméras du véhicule.
- [0007] A cet effet, l'invention porte sur un procédé de capture d'image pour véhicule automobile, le véhicule automobile comprenant au moins une caméra d'un premier type, apte à capturer des images d'un espace extérieur au véhicule automobile, et une mémoire, caractérisé en ce qu'il comprend
- [0008] - une première étape de sélection par un usager du véhicule automobile d'un point d'intérêt situé sur la carte, puis
- [0009] - une deuxième étape de planification d'au moins une capture d'image, comprenant :
- [0010] o une détermination, d'au moins un angle de prise de vue préféré associé au point d'intérêt,
- [0011] o une détermination d'au moins un segment d'itinéraire de la carte passant à proximité du point d'intérêt,
- [0012] o une détermination d'au moins une position de capture située sur l'au moins un

segment d'itinéraire telle que, lorsque le véhicule automobile se situe sur l'au moins une position de capture, le point d'intérêt se situe dans la portée de l'au moins une caméra du premier type, l'au moins une caméra du premier type permettant une capture d'image du point d'intérêt selon l'au moins un angle de prise de vue préféré associé au point d'intérêt,

- [0013] o une mémorisation de l'au moins une position de capture et de l'au moins une caméra du premier type associée à l'au moins une position de capture.
- [0014] Le véhicule automobile comprenant un système de localisation du véhicule automobile sur une carte, le procédé peut comprendre une troisième étape de mise en œuvre d'au moins une capture d'image du point d'intérêt,
- [0015] la troisième étape comprenant, lorsque le véhicule est localisé par le système de localisation sur une position de capture,
- [0016] o une vérification d'une pertinence, à l'instant de capture, d'une capture d'image du point d'intérêt par l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture,
- [0017] o si une capture d'image est pertinente, une capture d'une image du point d'intérêt par l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture,
- [0018] et la vérification de la pertinence d'une capture peut comprendre :
- [0019] - une comparaison à un seuil maximal d'une distance calculée entre l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture et le point d'intérêt, et/ou
- [0020] - une vérification, à l'instant de capture, d'une position relative du soleil par rapport au point d'intérêt et/ou,
- [0021] - une détection d'une source lumineuse intense dans un champ de vision de l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture, et/ou
- [0022] - une anticipation d'une irruption d'un véhicule ou d'un élément d'un environnement du véhicule automobile s'interposant entre l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture et le point d'intérêt, l'irruption d'un véhicule étant anticipée à partir des données fournies par le système d'aide à la conduite.
- [0023] La troisième étape peut comprendre en outre une sous-étape d'ajustement en temps réel de conditions de capture d'image par l'au moins une caméra du premier type comprenant :
- [0024] - un réglage, en fonction d'une vitesse de déplacement du véhicule automobile, d'une vitesse d'obturation ou la durée d'exposition de l'au moins une caméra du premier type et/ou d'un nombre de captures d'image effectuées dans une seconde par l'au moins une caméra du premier type, et/ou
- [0025] - un réglage d'une durée d'exposition de l'au moins une caméra du premier type en fonction de conditions d'éclairage du point d'intérêt, et/ou
- [0026] - juste avant un instant de déclenchement d'une capture d'image donnée par l'au

- moins une caméra du premier type,
- [0027] un premier traitement de reconnaissance d'une forme du point d'intérêt, la forme étant estimée en fonction d'un angle de prise de vue de l'au moins une caméra du premier type, puis,
- [0028] si la reconnaissance échoue, une annulation de la capture d'image donnée.
- [0029] La première étape de sélection peut comprendre :
- [0030] - une étape de sélection par un usager du véhicule automobile via une interface homme-machine d'un ou plusieurs points d'intérêt parmi une liste prédéfinie de points d'intérêt, et/ou
- [0031] - une étape de définition via une interface homme-machine d'un point d'intérêt par sa position sur la carte et/ou,
- [0032] - une étape d'association via une interface homme-machine d'un ou plusieurs angles de prises de vue préférés à un point d'intérêt.
- [0033] L'interface homme-machine peut être une interface homme-machine du véhicule automobile, notamment une interface homme-machine d'un système d'info-navigation du véhicule automobile et/ou une interface homme-machine d'un téléphone d'un usager du véhicule automobile et/ou une interface homme-machine d'une tablette numérique d'un usager du véhicule automobile.
- [0034] La détermination de l'au moins un segment d'itinéraire de la carte peut prendre en compte :
- [0035] - un itinéraire planifié dans un système de navigation équipant le véhicule automobile, et/ou
- [0036] - un ensemble d'itinéraires passant à proximité du point d'intérêt.
- [0037] Selon des modes de réalisation :
- [0038] - le véhicule automobile peut comprendre en outre au moins une caméra d'un deuxième type, apte à capturer des images d'un habitacle du véhicule automobile, et, dans la troisième étape, des images d'un habitacle du véhicule automobile peuvent être capturées par l'au moins une caméra du deuxième type simultanément aux captures d'images du point d'intérêt par l'au moins une caméra du premier type, et/ou
- [0039] - dans la troisième étape, au moins deux caméras du premier type peuvent capturer simultanément des images d'un point d'intérêt selon des angles de vue différents, et/ou
- [0040] - dans la troisième étape, un enregistrement sonore peut être effectué dans un espace extérieur au véhicule automobile ou dans un habitacle du véhicule automobile, simultanément aux captures d'images du point d'intérêt.
- [0041] L'au moins une caméra du premier type et/ou l'au moins une caméra du deuxième type peut comprendre une caméra d'un téléphone et/ou une caméra d'une tablette numérique d'un usager du véhicule automobile.
- [0042] L'invention porte aussi sur un dispositif de capture d'image d'un véhicule au-

tomobile, le véhicule automobile étant équipé de caméras, d'un système de localisation du véhicule automobile sur une carte, d'un système de navigation, d'un système d'aide à la conduite et d'un système d'info-divertissement, le dispositif comprenant des éléments matériels et/ou logiciels mettant en œuvre le procédé tel que décrit ci-dessus, notamment des éléments matériels et/ou logiciels conçus pour mettre en œuvre le procédé tel que décrit ci-dessus, et/ou le dispositif comprenant des moyens de mettre en œuvre tel que décrit ci-dessus.

- [0043] L'invention porte aussi sur un véhicule automobile comprenant un dispositif de capture d'image tel que décrit ci-dessus.
- [0044] L'invention porte aussi sur un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme enregistrées sur un support lisible par ordinateur pour mettre en œuvre les étapes du procédé tel que décrit précédemment lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur ou produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou enregistré sur un support de données lisible par un ordinateur et/ou exécutable par un ordinateur, caractérisé en ce en ce qu'il comprend des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par l'ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre le procédé tel que décrit précédemment.
- [0045] L'invention porte aussi sur un support d'enregistrement de données, lisible par un ordinateur, sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme de mise en œuvre du procédé tel que décrit précédemment ou un support d'enregistrement lisible par ordinateur comprenant des instructions qui, lorsqu'elles sont exécutées par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre le procédé tel que décrit précédemment.
- [0046] L'invention porte aussi sur un signal d'un support de données, portant le produit programme d'ordinateur mentionné ci-dessus.
- [0047] Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'un dispositif de capture d'image selon l'invention et un mode d'exécution d'un procédé capture d'image selon l'invention.
- [0048] La [Fig.1] représente un mode de réalisation d'un véhicule automobile mettant en œuvre un procédé de capture d'image selon l'invention.
- [0049] La [Fig.2] illustre un exemple d'implantation de caméras dans un véhicule automobile.
- [0050] La [Fig.3] illustre une définition d'un angle de prise de vue d'un point d'intérêt d'une caméra d'un véhicule automobile.
- [0051] La [Fig.4] est un ordinogramme d'un procédé de capture d'image selon l'invention.
- [0052] La [Fig.5] illustre une étape de planification d'au moins une capture d'image.
- [0053] La [Fig.6] est première illustration du déroulement d'une étape de capture d'images

du procédé selon l'invention.

[0054] La [Fig.7] est deuxième illustration du déroulement d'une étape de capture d'images du procédé selon l'invention.

[0055] Le véhicule automobile 100 selon le mode de réalisation de l'invention peut être un véhicule de n'importe quel type, notamment un véhicule de tourisme, un véhicule utilitaire, un camion ou encore un véhicule de transport en commun tel qu'un bus ou une navette.

[0056] Un mode de réalisation d'un véhicule automobile équipé de l'invention est décrit ci-après en référence aux figures 1 et 2. Le véhicule automobile 100 est notamment équipé d'un premier ensemble 1 d'au moins une caméra, voire au moins deux caméras 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 121, 122 et d'un système de localisation 2 du véhicule automobile 100 sur une carte 3.

[0057] Dans la suite du document, on utilise le terme « mission » pour définir un trajet du véhicule entre un instant de démarrage du ou des moteurs du véhicule automobile 100 et un instant d'arrêt du ou des moteurs du véhicule automobile 100. Alternativement, le terme mission peut couvrir un trajet du véhicule automobile 100 comprenant plusieurs séquences de conduite interrompues par des arrêts du ou des moteurs du véhicule automobile 100.

[0058] Dans la suite du document, l'expression « capturer une image » est utilisé pour désigner indifféremment l'action de photographier ou de filmer.

[0059] L'invention décrite concerne une capture automatique d'image alors que le véhicule est en déplacement. En particulier, les angles de prises de vue sont sélectionnés en cohérence avec les orientations et/ou les champs de vision respectifs des caméras du véhicule automobile 100, lors d'un déplacement du véhicule automobile 100 sur son itinéraire.

[0060] Dans la suite du document, le terme « point d'intérêt » désigne un endroit ou site dont l'utilisateur souhaite capturer une image tout en se déplaçant sur son itinéraire. Un point d'intérêt peut être par exemple un monument, un paysage, un village.

[0061] La mise en œuvre de l'invention nécessite de définir au moins un point d'intérêt dont on souhaite capturer une image. La définition d'un point d'intérêt comprend au minimum la localisation du point d'intérêt sur une carte 3. La carte 3 peut être une carte à haute définition. Alternativement, la carte 3 peut être une carte à définition standard.

[0062] Un point d'intérêt peut être sélectionné par un usager dans une base de données de points d'intérêts, la base de données étant enregistrée dans une mémoire du véhicule automobile 100. La base de données peut être une base de données prédéfinie, par exemple une base de données enregistrée dans une mémoire 61 d'un système d'info-divertissement 6 du véhicule automobile 100, ou une base de données

spécifique à l'invention, notamment une base de données enregistrée dans une mémoire 72 d'une unité de calcul 7 mettant en œuvre le procédé selon l'invention.

- [0063] En complément ou alternativement, un point d'intérêt peut être défini manuellement par un usager, par exemple en saisissant les coordonnées GPS du point d'intérêt ou en pointant la position du point d'intérêt sur un écran visualisant la carte 3. Avantageusement, un point d'intérêt défini manuellement par un usager pourra être enregistré dans la base de données de points d'intérêts.
- [0064] En complément ou alternativement, les coordonnées d'un point d'intérêt peuvent être fournies par un système de navigation 4 du véhicule automobile 100.
- [0065] Ainsi, la base de données de points d'intérêts enregistrée dans la mémoire 61 et/ou dans la mémoire 72 peut contenir un ensemble de points d'intérêt remarquables, par exemple des sites répertoriés dans des guides touristiques. La base de données de points d'intérêts peut aussi contenir des points d'intérêt définis par un usager du véhicule automobile 100.
- [0066] Avantageusement, des mots clés sont associés à certains points d'intérêt enregistrés dans la base de données pour permettre à un usager de sélectionner un sous-ensemble de points d'intérêt par mots clés. Par exemple, les mots clés peuvent comprendre « cathédrale », « pont », « paysage ».
- [0067] La définition d'un point d'intérêt peut comprendre également la définition d'un ou plusieurs angles de prise de vue préférés pour une capture d'image. L'angle de prise de vue peut également être nommé « angle de vue » dans la suite du document.
- [0068] Dans la suite du document, le terme « angle de vue » désigne une direction selon laquelle l'utilisateur effectue une capture d'image d'un point d'intérêt donné.
- [0069] Par exemple, en référence à la [Fig.3], on définit un repère absolu terrestre 80 comprenant un centre 81, et trois axes orthonormés, 82, 82, 84. On définit de plus un repère 90, centré sur les coordonnées GPS 91 d'un point d'intérêt 20. Le repère 90 comprend trois axes orthonormés, 92, 93, 94, respectivement parallèles aux axes 82, 82, 84 du repère absolu terrestre 80.
- [0070] En référence à la [Fig.3], un angle de vue 95 d'une caméra 113 d'un premier type par rapport au point d'intérêt 20 peut être défini comme étant un angle 95 mesuré entre l'axe 92 du repère 90 et une ligne 96, la ligne 96 reliant le centre 91 du repère 90 à la position de la caméra 113.
- [0071] De plus, on définit un angle de champ total 97, correspondant à l'angle de champ total que peut capter la caméra 113, et un angle de champ partiel 98, correspondant à l'angle de champ nécessaire pour capturer une image complète du point d'intérêt 20.
- [0072] Un ou plusieurs angles de vue prédéfinis peuvent être associés à certains points d'intérêt de la base de données. Par exemple, un angle de vue correspondant à une vue d'une façade principale peut être associée à un monument ; en complément ou alterna-

tivement, un angle de vue correspondant à une vue de profil du monument peut être associée à un monument. Dans la suite du document un angle de vue prédéfini pourra également être nommé « angle de vue préféré » ou « angle de prise de vue préféré ».

- [0073] Dans la suite du document, le terme « position de capture » est utilisé pour définir une position géographique du véhicule automobile 100 à partir de laquelle au moins une caméra pourra capturer une image d'un point d'intérêt selon un angle de prise de vue préféré associé au point d'intérêt. Une position de capture correspond à une position de roulage du véhicule automobile 100, c'est-à-dire une position du véhicule automobile 100 alors qu'il se déplace sur une voie de circulation.
- [0074] Dans un mode de réalisation avantageux, le premier ensemble 1 comprend des caméras utilisées par d'autres fonctions du véhicule automobile 100.
- [0075] Ainsi, le premier ensemble 1 comprend un premier sous-ensemble 11 de caméras, dites d'un premier type, aptes à capturer des vues de l'extérieur de l'habitacle du véhicule automobile 100. Par exemple, dans le mode de réalisation présenté dans la [Fig.2], quatre caméras du premier type 111, 112, 113, 114, permettant de capturer une vue à quasiment 360 degrés de l'extérieur du véhicule. Dans le mode de réalisation décrit, les caméras extérieures 111, 112, 113, 114 sont respectivement placées au niveau d'un capot avant, au niveau d'un capot arrière, sur un rétroviseur gauche et sur un rétroviseur droit du véhicule automobile 100. D'autres caméras du premier type peuvent équiper le véhicule automobile 100 tout en étant installées dans l'habitacle du véhicule, par exemple les caméras 115, 116 disposées dans l'habitacle du véhicule et orientées vers une zone extérieure située à l'avant du véhicule. Dans un mode de réalisation, la caméra 115 est destinée à enregistrer la scène de conduite, permettant ainsi de documenter à posteriori des circonstances ayant entraîné un accident. En complément ou alternativement, la caméra 116 capture des images destinées aux systèmes d'aide à la conduite. Les caméras dites du premier type peuvent en outre comprendre une caméra de rétrovision 117 située sur la tablette arrière du véhicule et capturant des images d'une vue extérieure arrière du véhicule.
- [0076] En complément, un deuxième sous-ensemble 12 de caméras dites d'un deuxième type permettent de capturer des vues de l'intérieur de l'habitacle. Les caméras intérieures peuvent comprendre une caméra 121, 122 orientée vers le visage du conducteur, et utilisée par un système de surveillance de la vigilance du conducteur. En complément ou alternativement, la caméra 121, 122 peut être utilisée par un système d'info-divertissement 6, capable par exemple de déterminer la direction du regard du conducteur et d'informer le conducteur sur le nom du point d'intérêt qu'il est en train de regarder.
- [0077] Par ailleurs, le premier ensemble 1 des caméras peut également inclure des caméras d'un troisième type, par exemple une caméra d'un téléphone portable 13 ou une

caméra 14 d'une tablette numérique d'un usager. Selon l'orientation du téléphone ou de la tablette, les caméras du troisième type peuvent filmer successivement l'intérieur ou l'extérieur du véhicule automobile 100. Cependant, l'utilisation de caméras d'un troisième type est plus complexe que l'utilisation de caméras du premier et du deuxième type. Une problématique porte sur l'instabilité de la position d'une caméra du troisième type, dont l'orientation dans l'espace peut varier en temps réel. Une automatisation d'une capture d'image via une telle caméra est donc plus complexe à mettre en œuvre. L'orientation d'une caméra du troisième type dépendant de l'utilisateur, une reconnaissance de forme élaborée du point d'intérêt apparaît comme indispensable avant une capture d'image. Malgré tout, quel que soit le traitement effectué dans le procédé selon l'invention, le bon fonctionnement de l'invention nécessite une orientation correcte de la caméra par l'utilisateur. Ainsi, le caractère prédictif de la position des caméras du premier et du deuxième type, qui sont fixes relativement au véhicule automobile 100, est un avantage pour la mise en œuvre du procédé.

- [0078] En remarque, de préférence on privilégiera l'utilisation de caméras dites avec « global shutter », sur lesquelles une fermeture de l'objectif a lieu simultanément sur l'ensemble de l'image capturée, autrement dit pour lesquelles la capture de l'ensemble des pixels de l'image est simultanée. En effet les caméras dites « rolling shutter », sur lesquelles une fermeture de l'objectif ou plus précisément la capture de l'image a lieu progressivement par exemple d'une extrémité à une autre de l'image capturée, peuvent générer une désynchronisation entre une partie haute de l'image et une partie basse de l'image.
- [0079] Le système de géolocalisation 2 du véhicule automobile 100 peut, par exemple, être un système GPS permettant de déterminer la position du véhicule automobile 100 sur la carte 3.
- [0080] Le véhicule automobile 100 peut également comprendre un système de navigation 4 gérant un itinéraire du véhicule automobile 100. L'itinéraire peut être renseigné ou non par un usager dans le système de navigation 4. Le système de navigation 4 peut également fournir des informations relatives à la position et à l'espace occupé par des obstacles connus, tels que des bâtiments, des ponts, etc... Ces informations permettent d'exclure des positions de capture en amont de la mission du véhicule automobile 100. Par ailleurs, les informations fournies par le système de navigation 4 peuvent être incomplètes ou obsolètes. Elles pourront être vérifiées lors du déroulement de la mission, notamment juste avant un instant de capture d'une image.
- [0081] Le véhicule automobile 100 peut également comprendre un système ADAS 5 d'aide à la conduite, qui fournit des informations de position, de trajet estimé, et de vitesse des véhicules situés dans le trafic environnant le véhicule automobile 100. Les informations relatives au trafic environnant permettent en particulier d'anticiper une

intrusion d'un véhicule dans le champ total 97 ou le champ partiel 98 partiel d'une caméra du premier type du véhicule automobile 100.

- [0082] Le véhicule automobile 100 est également avantageusement équipé d'une mémoire électronique contenant une base de données de points d'intérêts, la mémoire pouvant être une mémoire 61 d'un système d'info-divertissement 6 présenté ci-après ou une mémoire 72 d'une unité de calcul 7 destinée à mettre en œuvre le procédé de capture d'une image selon l'invention.
- [0083] Le véhicule automobile 100 comprend en outre une interface homme-machine permettant à un utilisateur de saisir une liste d'au moins un point d'intérêt. L'interface homme-machine permet également à un usager de d'associer un ou plusieurs angles de prise de vue préférés à chaque point. Dans un mode de réalisation, l'interface homme machine peut être un écran de tablette ou de smartphone apte à communiquer avec une mémoire contenant une liste de points d'intérêt.
- [0084] En complément ou alternativement, l'interface homme-machine peut être une interface homme-machine 62 d'un système d'info-divertissement 6 équipant le véhicule automobile 100. Le système d'info-divertissement 6 permet par exemple de sélectionner une liste d'au moins un point d'intérêts dans une base de données de points d'intérêts. Dans ce mode de réalisation, le système d'info-divertissement 6 comprend une mémoire 61 contenant une base de données de points d'intérêts. L'interface homme-machine 62 du système d'info-divertissement 6 permet notamment à un utilisateur de saisir une liste d'au moins un point d'intérêt et d'associer un ou plusieurs angles de prise de vue préférés à chaque point d'intérêt.
- [0085] Le véhicule automobile 100 comprend en outre une unité de calcul 7 comprenant un microprocesseur 71, une mémoire électronique 72 et des interfaces de communication 73 permettant au microprocesseur de communiquer avec la mémoire 72, le premier ensemble 1 de caméras, le système de géolocalisation 4, le système ADAS 5 et le système d'info-divertissement 6. Avantageusement, l'unité de calcul 7 communique avec la mémoire électronique 61 du système d'info-divertissement et avec l'interface homme-machine du système d'info-divertissement. Dans un mode de réalisation, l'unité de calcul 7 peut être intégrée au système d'info-divertissement 6.
- [0086] Dans un mode de réalisation, le microprocesseur 71 permet d'exécuter un logiciel comprenant les modules suivants, qui collaborent entre eux :
- [0087] - un module 711 de détermination d'une première liste d'angles de prises de vue,
- [0088] - un module 712 de planification d'au moins une capture d'image,
- [0089] - un module 713 de mise en œuvre d'au moins une capture d'image.
- [0090] En remarque, dans tout le document, on entend par capture d'image la prise de photographie, donc d'une image fixe, ou la réalisation d'une vidéo.
- [0091] Un premier mode d'exécution du procédé capture d'image est décrit ci-après en

référence à la [Fig.4].

- [0092] Dans une première étape E1, l'utilisateur sélectionne au moins un point d'intérêt dont il souhaite capturer au moins une image.
- [0093] Dans un mode de réalisation, l'utilisateur peut utiliser une interface homme-machine dédiée à un dispositif de capture d'image selon l'invention. Alternativement, si le dispositif de capture d'image est intégré au système d'info-divertissement 6, l'utilisateur utilise l'interface homme-machine 61 du système d'info-divertissement 6.
- [0094] La première étape de sélection peut comprendre une sélection d'une liste d'au moins un point d'intérêt dans une liste prédéfinie de points d'intérêt. Alternativement, si l'interface homme-machine le permet, l'utilisateur peut désigner un ou plusieurs points d'intérêts en les sélectionnant sur un écran interactif. Dans un mode de réalisation, l'interface homme-machine 61 permet avantageusement de désigner un point d'intérêt ne figurant pas dans la liste prédéfinie de points d'intérêts. Pour cela, l'interface homme-machine 61 permet à l'utilisateur de désigner un endroit particulier, par exemple en le pointant du doigt sur une carte de navigation graphique, ou en fournissant ses coordonnées GPS.
- [0095] La première étape de sélection peut en outre comprendre une association d'un ou plusieurs angles de vue préférés à chaque point d'intérêt de la liste sélectionnée.
- [0096] L'utilisateur peut associer un ou plusieurs angles de prise de vue à un point d'intérêt spécifique, c'est-à-dire établir les angles de prise de vue point d'intérêt par point d'intérêt. Alternativement, l'utilisateur peut sélectionner un ensemble de points d'intérêt, notamment en utilisant des mots clés définis dans la base de données par exemple « cathédrale », « pont », « paysage » et définir un ou plusieurs angles de prise de vue préférés communs pour l'ensemble de points d'intérêt sélectionnés.
- [0097] Durant la première étape E1, l'utilisateur a aussi la possibilité de modifier des choix de prise de vue définis par défaut dans la base de points d'intérêts enregistrée dans la mémoire 61, 72. Par exemple, un choix par défaut de défini dans la base peut être de prendre une vue d'une façade d'un château et de ne pas prendre de vue de l'arrière d'un château. Un tel choix par défaut pourra être désactivé par l'utilisateur afin de ne pas restreindre le nombre d'angles de vue et donc le nombre captures possibles.
- [0098] A l'issue de l'étape E1, un ou plusieurs angles de vue ont été définis pour chaque point d'intérêt.
- [0099] Dans la suite du document, le procédé de capture d'image est décrit en référence à une capture d'image d'un point d'intérêt donné. Toutefois, les étapes décrites peuvent concerner un point d'intérêt donné, ou bien un ensemble de points d'intérêts définis pour la mission du véhicule automobile 100.
- [0100] Dans une deuxième étape E2, on planifie au moins une capture d'image du point d'intérêt. Pour cela, on détermine :

- au moins un angle de prise de vue préféré associés au point d'intérêt, puis
- au moins un segment d'itinéraire de la carte 3 passant à proximité du point d'intérêt, puis
- au moins une position de capture située sur l'au moins un segment d'itinéraire telle que, lorsque le véhicule automobile se situe sur une position de capture, le point d'intérêt se situe dans la portée de l'au moins une caméra du premier type, l'au moins une caméra du premier type permettant une capture d'image du point d'intérêt selon un angle de prise de vue de la première liste.

- [0101] Puis dans la deuxième étape E2, on enregistre en mémoire l'au moins une caméra du premier type associée à chaque position de capture de l'ensemble de positions de capture.
- [0102] Ainsi, dans l'étape E2 on analyse la pertinence des angles de vue associés à chaque point d'intérêt sélectionné, même lorsque l'angle de vue a été défini par un usager.
- [0103] Pour cela, on analyse l'itinéraire du véhicule. Si un itinéraire donné du véhicule est défini dans le système de navigation 4, alors on analyse la faisabilité des captures d'image selon les angles de vue définis en considérant un déplacement du véhicule automobile 100 selon l'itinéraire donné. Si aucun itinéraire du véhicule n'est défini dans le système de navigation 4, alors on envisage un ensemble d'itinéraires pouvant être empruntés par le véhicule automobile 100 pour effectuer les captures d'image définies.
- [0104] Dans un mode de réalisation, même lorsqu'un itinéraire a été défini dans le système de navigation 4, on peut également envisager d'analyser des itinéraires alternatifs, et éventuellement de proposer à l'utilisateur de modifier son itinéraire pour optimiser ses captures d'images.
- [0105] On calcule ensuite un déplacement simulé du véhicule automobile 100 sur le ou les itinéraires envisagés, et on analyse la faisabilité des angles de vue associés au point d'intérêt. Pour cela, on matérialise la portée et le champ total des caméras du premier type du véhicule automobile 100 au fil du déplacement du véhicule automobile 100 sur le ou les itinéraires envisagés. On détecte si au moins une position dite « de capture » du véhicule automobile 100 sur les itinéraires envisagés permet une capture d'image selon un angle de vue de la première liste d'angles de prises de vue préférés.
- [0106] En particulier, on détecte la présence d'obstacles entre les caméras du premier type du véhicule automobile 100 et le point d'intérêt. Des informations concernant la position et les dimensions d'obstacles (bâtiments, constructions, ponts, etc...) pourront être avantageusement fournies par le système de navigation 4.
- [0107] De plus, si le système de navigation 4 est activé, la mission du véhicule est connue. Ainsi, le traitement effectué durant la deuxième étape E2 permet de calculer les meilleurs angles de vue sur toute la mission permettant de capturer les vidéos ou photos demandées.

- [0108] Ainsi, dans la deuxième étape E2 on détecte que certains tronçons de trajectoire ne permettent pas d'effectuer une capture d'image dans des conditions satisfaisantes. Les segments donnés ne seront alors pas pris en considération dans le traitement de la troisième étape E3.
- [0109] De plus, lorsqu'une capture d'image envisagée par l'utilisateur est de type capture vidéo, alors on calcule les positions de début et de fin de capture,
- la position de début de capture étant un premier point d'itinéraire présentant un angle de prise de vue figurant dans la première liste d'angles de prises de vue préférés,
 - et la position de fin de capture étant un deuxième point d'itinéraire au-delà duquel les angles de prise de vue ne figurent pas dans la première liste d'angles de prises de vue préférés.
- [0110] Dans un mode d'exécution, le procédé comprend plusieurs itérations de la deuxième étape E2. Avantageusement, l'une des itérations de l'étape E2 a lieu juste avant le début de mission. Les itérations de l'étape E2 permettent notamment de sensibiliser le conducteur sur la possibilité ou non d'effectuer des captures d'images de certains points d'intérêt. Le conducteur peut également être informé du fait qu'un détour serait nécessaire afin de prendre de meilleures positions de capture de certains points d'intérêt.
- [0111] L'invention pourra ainsi proposer à l'utilisateur, via le système de navigation 4, des détours possibles pour capturer des images selon les meilleurs angles de vue sur le ou les points d'intérêts choisis.
- [0112] A l'issue de l'étape E2, on a déterminé un ensemble de positions de capture permettant de capturer, par l'intermédiaire d'une ou plusieurs caméras du premier type, une ou plusieurs images selon le ou les angles de vue préférés associés au point de vue.
- [0113] On enregistre alors en mémoire 61, 72, pour chaque position de capture, la ou les caméras du premier type permettant de capturer une ou plusieurs images selon le ou les angles de vue préférés associés au point de vue.
- [0114] Un exemple de mode d'exécution de la deuxième étape E2 est illustré par la [Fig.5]. Le véhicule automobile 100 se déplace sur l'autoroute A51 en se rapprochant d'un point d'intérêt 40 (la cité de Carcassonne). Un usager du véhicule automobile 100 a requis une vidéo du point d'intérêt 40. Dans cet exemple, le trajet du véhicule n'a pas été renseigné dans le système de navigation 4. Le véhicule peut emprunter un premier itinéraire 401 en restant sur l'autoroute A51, ou un deuxième itinéraire 402 en sortant de l'autoroute pour emprunter une route départementale lui permettant de se rapprocher du point d'intérêt.
- [0115] Dans la situation représentée par la [Fig.5], l'au moins un segment d'itinéraire de la carte passant à proximité du point d'intérêt est une portion d'autoroute A51 comprise entre les points 41 et 44.

- [0116] La première liste d'angles de prises de vue préférés associée au point d'intérêt 40 comprend une vue de face du point d'intérêt, et exclut des vues latérales du point d'intérêt 40.
- [0117] Dans la situation représentée, quatre positions de capture 41, 42, 43, 44 sont envisagées dont certaines ont pu être définies par l'utilisateur durant l'étape E1. Les angles de champ partiels 411, 421, 431, 441 de la caméra 114 sont respectivement associés aux positions de capture 41, 42, 43, 44.
- [0118] La [Fig.5] décrit une itération de l'étape E2 précédant le début de la mise en œuvre des captures d'image. Le premier point de vue 41, dont l'angle de champ partiel est matérialisé par la zone 411, est exclus car il est considéré comme trop latéral et peu intéressant. Entre la position de capture 41 et la position de capture 42, des constructions 45 occultent la vue, donc on détermine que la prise de vue de la vidéo débutera à partir de la position de capture 42. Après la position de capture 42, la capture de la vidéo se poursuivra, notamment jusqu'à la position de capture 43, présentant à la fois une vue directe, rapprochée et dégagée et un point de vue intéressant sur le point d'intérêt 40. A partir du point de vue 44, la forêt 46 indiquée par la cartographie est susceptible d'occulter la vue.
- [0119] L'ensemble des positions de capture associées dans l'étape E2 au point d'intérêt 40, correspond aux positions parcourues par le véhicule automobile 100 se déplaçant sur la voie 61 entre les points 42 et 44.
- [0120] On enregistre alors en mémoire 61, 72, les positions de capture parcourues par le véhicule automobile 100 se déplaçant sur la voie 61 entre les points 42 et 44, et on leur associe la caméra 113 qui permet de capturer une ou plusieurs images selon le ou les angles de vue préférés associés au point d'intérêt 40.
- [0121] Suite à la deuxième étape E2, le procédé comprend une troisième étape E3 de mise en œuvre d'au moins une capture d'image du point d'intérêt, la troisième étape E3 comprenant un déplacement du véhicule automobile sur l'au moins un segment d'itinéraire. Au cours de ce déplacement, lorsque le véhicule est localisé par le système de localisation 2 sur une position de capture de l'ensemble de positions capture, on vérifie la pertinence, à l'instant de capture, d'une capture d'image du point d'intérêt par l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture.
- [0122] Si une capture d'image est pertinente, on effectue une capture d'une image du point d'intérêt via l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture.
- [0123] La vérification de la pertinence d'une capture d'image par une caméra du premier type de l'ensemble de caméras comprend :
- une comparaison à un seuil maximal d'une distance calculée entre l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture et le point d'intérêt, et/ou
 - une vérification de la position du soleil à l'instant de capture et/ou,

- une détection d'une source lumineuse intense dans un champ de vision de l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture, et/ou
- une anticipation d'une irruption d'un véhicule ou d'un élément d'un environnement du véhicule automobile 100 s'interposant entre l'au moins une caméra du premier type associée à la position de capture et le point d'intérêt, l'irruption d'un véhicule étant anticipée à partir des données fournies par le système d'aide à la conduite 5.

- [0124] Ainsi, dans l'étape E3, le véhicule capture automatiquement des images des points d'intérêt sélectionnés au fil de son déplacement sur le premier segment de trajet. La position du véhicule automobile 100 est fournie à tout instant par le système de géolocalisation 2. De plus, dans l'étape E3 on réévalue, au fil du déplacement du véhicule automobile 100, la pertinence des positions de capture d'image déterminées lors de l'exécution de la deuxième étape E2.
- [0125] En premier lieu, selon l'instant d'arrivée prévue en un point de capture d'image, on affine les conditions de luminosité audit instant d'arrivée en fonction de la position du soleil, les conditions de luminosité variant en fonction de l'heure et de la période de l'année. De cette façon, les angles de prise de vue à contrejour seront évités. De même, certains points de capture d'image pourront être supprimés si le système de géolocalisation les situe à proximité d'une source d'éclairage intense, par exemple à proximité d'un stade de football.
- [0126] De plus, dans un mode d'exécution avantageux, les informations fournies par le système d'aide à la conduite 5 permettent d'anticiper une intrusion imminente d'un deuxième véhicule dans un angle de vue d'une caméra du premier type, notamment entre le véhicule automobile 100 et le point d'intérêt. On inhibe alors l'utilisation de cette caméra durant le passage du deuxième véhicule.
- [0127] Par ailleurs, la capture d'image peut être automatiquement interrompue ou suspendue lorsqu'une distance évaluée entre la ou les caméras et le point d'intérêt dépasse un seuil maximal de distance. En remarque, le seuil maximal peut être fixe et prédéterminé ou peut être variable. Par exemple, il peut dépendre du champ de vision de la camera impliquée, car chaque camera peut posséder un zoom natif qui « rapproche » plus ou moins sa vision du point d'intérêt. Ainsi, plus généralement, le seuil maximal peut dépendre d'un ou plusieurs paramètres propres à chaque caméra et donc être propre à chaque caméra.
- [0128] Ainsi, dans l'étape E3, on s'adapte en temps réel à la position du véhicule relativement au point d'intérêt, non seulement en termes de longitude et de latitude, mais également en termes de hauteur du véhicule par rapport aux obstacles situés entre le véhicule et le point d'intérêt.
- [0129] L'étape E3 comprend en outre une sous-étape d'ajustement en temps réel des réglages et/ou des conditions de capture d'image.

- [0130] Notamment, la vitesse d'obturation ou la durée d'exposition de la caméra du premier type et/ou le nombre de captures d'image par seconde peuvent être adaptés à la vitesse de déplacement du véhicule automobile 100. Notamment, pour favoriser la netteté des images, la vitesse d'obturation ou la durée d'exposition des caméras du premier type peut augmenter avec la vitesse de déplacement du véhicule automobile 100.
- [0131] Dans le cas où une caméra avec « rolling shutter » est utilisée, plusieurs images peuvent être capturées à la suite afin de corriger une éventuelle désynchronisation entre le haut et le bas de l'image. Avantageusement, l'algorithme de correction de l'image utilisé tient compte de la vitesse de déplacement du véhicule automobile 100.
- [0132] En complément, la durée d'exposition d'une caméra du premier type est adaptée en fonction des conditions d'éclairage du point d'intérêt.
- [0133] Puis, à l'instant où le véhicule se situe idéalement pour capturer une image selon l'un des angles de vue sélectionnés, on capture une vue par l'intermédiaire de la caméra du premier type positionnée selon l'angle de vue sélectionné.
- [0134] Dans certaines conditions de capture d'image, un post-traitement de l'image capturée peut être nécessaire pour recentrer l'image obtenue. Alternativement, si la caméra capturant l'image possède un zoom optique, et si la caméra n'est pas utilisée par un autre système du véhicule à l'instant de capture, l'image pourrait être zoomée juste avant d'être capturée.
- [0135] Avantageusement, la sous-étape d'ajustement en temps réel peut comprendre un traitement de reconnaissance de forme servant essentiellement à détecter en temps réel un obstacle masquant le point d'intérêt. Ainsi, juste avant le déclenchement de la capture d'image, on détermine si la forme perçue par la caméra correspond au moins grossièrement à la forme du point d'intérêt. Avantageusement, les données issues du système de navigation 4 permettent de déterminer la forme que devrait prendre le point d'intérêt selon l'angle de prise de vue de la caméra.
- [0136] Ainsi, dans le cas d'une capture vidéo, grâce au traitement de reconnaissance de forme, la position de début de capture pourra être légèrement décalée pour éviter la présence de l'obstacle sur les premières images capturées. En remarque, lorsqu'une capture vidéo est en cours, il est admis que la capture soit poursuivie lorsqu'un obstacle obstrue temporairement la prise de vue.
- [0137] En ce qui concerne la capture d'image fixe, le point d'intérêt pourra être plus finement détecté dans l'image en temps réel et l'instant de prise de vue ajusté.
- [0138] Dans le cas d'une capture vidéo, le procédé pourra mettre en œuvre une transition entre une première et une deuxième caméra du premier type pendant la durée d'une même capture, le point d'intérêt étant visible sans interruption par l'une ou l'autre des deux caméras durant toute la capture. Dans un mode de réalisation, un montage entre les images issues de la première et de la deuxième caméra du premier type pourra être

être effectué automatiquement. Le même principe peut naturellement être appliqué avec plus de deux caméras.

- [0139] Avantageusement, l'utilisateur pourra configurer l'invention pour capturer des images d'un point d'intérêt en utilisant simultanément deux caméras du premier type ayant deux angles de vue différents sur le même point de vue. A partir de ces deux captures d'images simultanées, des images composées pourront être générées, montrant le point d'intérêt simultanément sous deux angles de prises de vue.
- [0140] D'autres compositions de prises de vues simultanées sont également possibles. Par exemple, simultanément à la réalisation de prises de vues d'un point d'intérêt par une première caméra du premier type, une deuxième caméra du deuxième type peut filmer des réactions des passagers du véhicule observant le point de vue, éventuellement en enregistrant également un son de l'habitacle.
- [0141] Une première illustration du déroulement de la troisième étape E3 est décrite ci-après en référence à la [Fig.6].
- [0142] Le véhicule automobile 100 circule sur une voie 61 et se rapproche d'un point d'intérêt 60. La [Fig.5] représente, sur le trajet du véhicule automobile 100, un segment d'itinéraire 64 comprenant cinq points de vue 611, 612, 613, 614, 615 sélectionnés durant l'étape E2. A chaque point de vue sont associés,
- d'une part un angle de champ total 6131 d'une caméra du véhicule automobile 100 qui est en capacité de capturer des prises de vues du point d'intérêt 60, et
 - d'autre part un angle de champ partiel 6132 souhaité pour la capture d'image en ce point de vue.
- [0143] La position 62 du soleil est par ailleurs représentée, et elle sera prise en compte dans le cadre du procédé.
- [0144] Le premier point de vue 611 avait initialement été identifié dans l'étape E2 comme intéressant, en considérant notamment que la vision latérale est aussi intéressante que la façade pour le point d'intérêt 60.
- [0145] Or, dans l'étape E3, on vérifie les conditions de luminosité juste avant l'arrivée du véhicule automobile au niveau du premier point de vue 611, notamment on vérifie la position 62 du soleil relativement à l'angle de champ partiel 6112. Ainsi, en fonction de la date, de l'heure, de la position du véhicule automobile 100 et de son orientation dans un plan XY, on détecte que le soleil est positionné en face de la prise de vue, qui se ferait alors à contre-jour. Dans l'étape E3 on annule donc la capture d'image qui était initialement prévue au point de vue 611.
- [0146] De même, au point de vue 612 initialement sélectionné, on détecte la présence d'un obstacle 63 qui obstrue l'angle de champ partiel 6122. L'obstruction est suffisamment grossière pour être reconnue par un algorithme rapide de reconnaissance d'image (la forme de l'arbre 63 est très éloignée de la forme attendue pour le point d'intérêt 60).

Dans l'étape E3 on annule donc également la capture d'image qui était initialement prévue au point de vue 612.

- [0147] Concernant le point de vue 613, dans l'étape E2 on a déjà prédéterminé que la caméra frontale du véhicule automobile 100 présente le meilleur angle de vue pour la capture. Alternativement ou en complément, la détermination de la caméra présentant le meilleur angle de vue peut être menée durant l'étape E3. On débute alors une étape de capture d'images. L'image peut être capturée sur l'angle de champ total 6131 ou sur l'angle de champ partiel 6132. Dans le cas où l'image est capturée sur l'angle de champ partiel 6132, elle peut être avantageusement zoomée.
- [0148] De la même façon, au point de vue 614, une caméra latérale 114 du véhicule automobile 100 est déterminée comme présentant le meilleur angle de vue pour poursuivre la capture initiée au point de vue 613. Puis au point de vue 615, la caméra arrière 112 du véhicule automobile 100 est déterminée comme présentant le meilleur angle de vue pour poursuivre la capture.
- [0149] Au point de vue 616, on détecte que la capture d'image doit être arrêtée car le véhicule automobile 100 se situe à une distance trop importante du point d'intérêt.
- [0150] Une deuxième illustration du déroulement de la troisième étape E3 est décrite ci-après en référence à la [Fig.7].
- [0151] Le véhicule automobile 100 circule sur une première voie 71 située face à un point d'intérêt 70 dont un usager veut capturer une vidéo. Au point de vue 711, la distance entre le véhicule 100 et le point d'intérêt 70 étant devenue inférieure à une distance maximale prédéfinie, la capture d'image peut débuter via la caméra frontale du véhicule automobile 100.
- [0152] Au point de vue 712, le véhicule atteint un carrefour et tourne sur sa droite. Le point d'intérêt se situe alors dans un angle mort des caméras du véhicule automobile 100. La capture d'images est alors interrompue. Elle reprend au point de vue 713 quand le point d'intérêt entre dans la portée de la caméra latérale gauche du véhicule automobile 100.
- [0153] Finalement, le procédé selon l'invention permet à un usager du véhicule automobile 100 de configurer des captures automatiques d'images de points d'intérêts situés sur l'itinéraire du véhicule. La mise en œuvre du procédé utilise des moyens matériels, notamment des caméras, qui sont déjà présentes dans le véhicule automobile 100. Autrement dit, l'invention s'adapte à une architecture existante d'un véhicule, notamment au nombre et au positionnement des caméras disponibles sur le véhicule. Le coût de mise en œuvre de l'invention est donc limité à un coût de développement logiciel.
- [0154] Le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux lorsque le véhicule n'a pas la possibilité de stationner pour effectuer des captures d'images (par exemple

lorsque le véhicule se déplace sur une autoroute, ou dans une agglomération) ou lorsque les usagers ne désirent pas s'arrêter.

- [0155] En plus d'automatiser la capture d'images, le procédé selon l'invention optimise les conditions de prises de vues, notamment en calculant automatiquement le meilleur angle de vue, en sélectionnant le meilleur moment lors du trajet du véhicule et la caméra du véhicule ayant le meilleur angle de vue afin d'enregistrer les plus belles vues de chacun des points d'intérêt sélectionnés.
- [0156] Le procédé selon l'invention permet en outre de paramétrer les réglages des caméras, par exemple en fonction de la vitesse du véhicule automobile 100. Des traitements de reconnaissance de forme sont par ailleurs effectués pour vérifier que l'image capturée correspond bien à un point d'intérêt sélectionné par un usager.
- [0157] Le procédé permet en outre d'automatiser des captures d'images coordonnées entre différentes caméras du véhicule, par exemple des captures coordonnées entre une caméra du premier type (effectuant des captures d'images de l'extérieur du véhicule) et une caméra du deuxième type (effectuant des captures d'images de l'habitacle). Ainsi, le procédé permet par exemple de capturer les réactions des passagers du véhicule lorsqu'ils observent le point d'intérêt. En complément, le procédé permet d'enregistrer des sons dans l'habitacle parallèlement aux captures d'images.
- [0158] En complément ou alternativement, le procédé permet de synchroniser des captures d'images issues de deux caméras du premier type, et de fournir des montages de vues synchronisées du point d'intérêt selon deux angles de vues différents. En variante, il peut y avoir des recoupements d'angles de vue, et dans ce cas, on pourrait avoir un montage à plus de deux caméras, par exemple trois caméras.
- [0159] De plus, le procédé selon l'invention permet à un usager d'enrichir et d'exploiter une base de données de points d'intérêts, notamment de configurer selon ses préférences, et selon des critères de tri multiples, des angles de vue préférés relatifs un point d'intérêt ou relatifs à un ensemble de point d'intérêts de la base de données.
- [0160] .

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de capture d'image pour véhicule automobile (100), le véhicule automobile (100) comprenant au moins une caméra d'un premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117), apte à capturer des images d'un espace extérieur au véhicule automobile (100), et une mémoire (61, 72), caractérisé en ce qu'il comprend :
- une première étape (E1) de sélection par un usager du véhicule automobile (100) d'un point d'intérêt (20, 40, 60, 70) situé sur la carte (3), puis
 - une deuxième étape (E2) de planification d'au moins une capture d'image, comprenant :
 - une détermination, d'au moins un angle de prise de vue préféré associé au point d'intérêt (20, 40, 60, 70),
 - une détermination d'au moins un segment d'itinéraire (64, 401) de la carte (3) passant à proximité du point d'intérêt (20, 40, 60, 70),
 - une détermination d'au moins une position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713) située sur l'au moins un segment d'itinéraire (64, 401) telle que, lorsque le véhicule automobile (100) se situe sur l'au moins une position de capture (42, 43, 613, 614, 615), le point d'intérêt (20, 40, 60, 70) se situe dans la portée de l'au moins une caméra du premier type, l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) permettant une capture d'image du point d'intérêt (20, 40, 60, 70) selon l'au moins un angle de prise de vue préféré associé au point d'intérêt,
 - une mémorisation de l'au moins une position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713) et de l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à l'au moins une position de capture (42, 43, 613, 614, 615).
- [Revendication 2] Procédé de capture selon la revendication précédente, le véhicule automobile (100) comprenant un système de localisation (2) du véhicule

automobile (100) sur une carte (3), caractérisé en ce qu'il comprend une troisième étape (E3) de mise en œuvre d'au moins une capture d'image du point d'intérêt (20, 40, 60, 70),

la troisième étape (E3) comprenant, lorsque le véhicule est localisé par le système de localisation (2) sur une position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713),

- une vérification d'une pertinence, à l'instant de capture, d'une capture d'image du point d'intérêt (20, 40, 60, 70) par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à la position de capture (20, 40, 60, 70),
- si une capture d'image est pertinente, une capture d'une image du point d'intérêt (20, 40, 60, 70) par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à la position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713),

et en ce que la vérification de la pertinence d'une capture comprend

- une comparaison à un seuil maximal d'une distance calculée entre l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à la position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713) et le point d'intérêt (20, 40, 60, 70), et/ou

- une vérification, à l'instant de capture, d'une position relative du soleil par rapport au point d'intérêt (20, 40, 60, 70) et/ou,

- une détection d'une source lumineuse intense dans un champ de vision de l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à la position de capture (20, 40, 60, 70), et/ou

- une anticipation d'une irruption d'un véhicule ou d'un élément d'un environnement du véhicule automobile (100) s'interposant entre l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) associée à la position de capture (42, 43, 613, 614, 615, 711, 713) et le point d'intérêt (20, 40, 60, 70), l'irruption d'un véhicule étant anticipée à partir des données fournies par le système d'aide à la conduite (5).

[Revendication 3]

Procédé de capture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la troisième étape (E3) comprend en outre une sous-étape d'ajustement en temps réel de conditions de capture d'image par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) comprenant :

- un réglage, en fonction d'une vitesse de déplacement du véhicule au-

tomobile (100), d'une vitesse d'obturation ou la durée d'exposition de l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) et/ou d'un nombre de captures d'image effectuées dans une seconde par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117), et/ou

- un réglage d'une durée d'exposition de l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) en fonction de conditions d'éclairage du point d'intérêt (20, 40, 60, 70), et/ou

- juste avant un instant de déclenchement d'une capture d'image donnée par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117),

un premier traitement de reconnaissance d'une forme du point d'intérêt (20, 40, 60, 70), la forme étant estimée en fonction d'un angle de prise de vue de l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117), puis,

si la reconnaissance échoue, une annulation de la capture d'image donnée.

[Revendication 4]

Procédé de capture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première étape (E1) de sélection comprend :

- une étape de sélection par un usager du véhicule automobile (100) via une interface homme-machine (62) d'un ou plusieurs points d'intérêt parmi une liste prédéfinie de points d'intérêt, et/ou

- une étape de définition via une interface homme-machine (62) d'un point d'intérêt par sa position sur la carte (3) et/ou,

- une étape d'association via une interface homme-machine (62) d'un ou plusieurs angles de prises de vue préférés à un point d'intérêt (20, 40, 60, 70).

[Revendication 5]

Procédé de capture selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'interface homme-machine est une interface homme-machine du véhicule automobile (100), notamment une interface homme-machine (62) d'un système d'info-navigation (6) du véhicule automobile (100) et/ou une interface homme-machine d'un téléphone (13) d'un usager du véhicule automobile (100) et/ou une interface homme-machine d'une tablette numérique d'un usager du véhicule automobile (100).

[Revendication 6]

Procédé de capture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détermination de l'au moins un segment d'itinéraire (64, 401) de la carte (3) prend en compte :

- un itinéraire planifié dans un système de navigation (4) équipant le

véhicule automobile (100), et/ou

- un ensemble d'itinéraires passant à proximité du point d'intérêt (20, 40, 60, 70).

[Revendication 7]

Procédé de capture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- le véhicule automobile comprend en outre au moins une caméra d'un deuxième type (121, 122), apte à capturer des images d'un habitacle du véhicule automobile (100), et en ce que, dans la troisième étape (E3), des images d'un habitacle du véhicule automobile (100) sont capturées par l'au moins une caméra du deuxième type (121, 122) simultanément aux captures d'images du point d'intérêt (20, 40, 60, 70) par l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117), et/ou
 - dans la troisième étape (E3), au moins deux caméras du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) capturent simultanément des images d'un point d'intérêt (20, 40, 60, 70) selon des angles de vue différents, et/ou

- dans la troisième étape (E3), un enregistrement sonore est effectué dans un espace extérieur au véhicule automobile (100) ou dans un habitacle du véhicule automobile (100), simultanément aux captures d'images du point d'intérêt (20, 40, 60, 70).

[Revendication 8]

Procédé de capture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'au moins une caméra du premier type (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117) et/ou l'au moins une caméra du deuxième type (121, 122) comprend une caméra d'un téléphone et/ou une caméra d'une tablette numérique d'un usager du véhicule automobile (100).

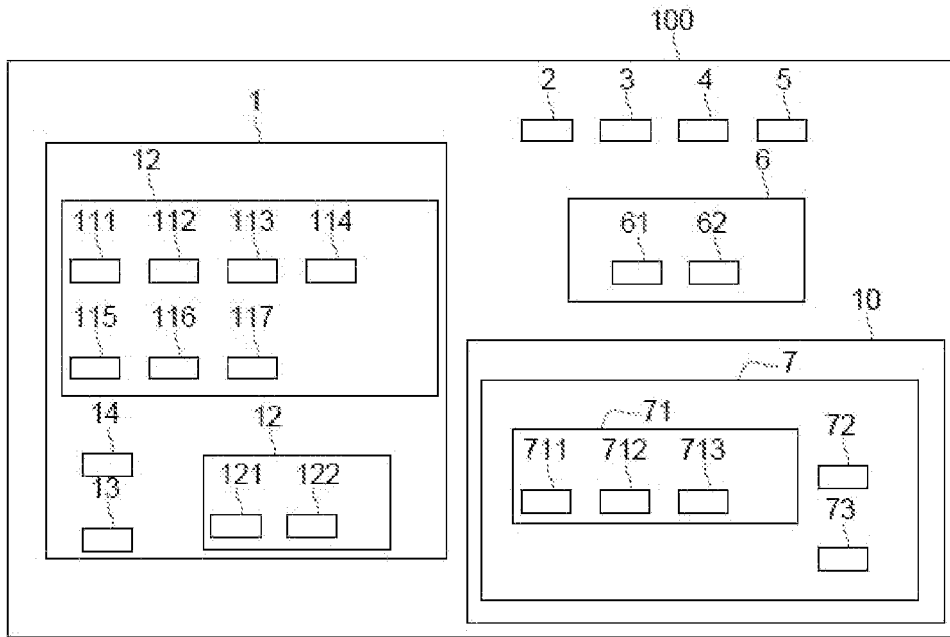
[Revendication 9]

Dispositif (10) de capture d'image d'un véhicule automobile (100), le véhicule automobile étant équipé de caméras (111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 121, 122), d'un système de localisation (2) du véhicule automobile sur une carte (3), d'un système de navigation (4), d'un système d'aide à la conduite (5) et d'un système d'info-divertissement (6), le dispositif comprenant des éléments (7, 71, 72, 73, 711, 712, 713) matériels et/ou logiciels mettant en œuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 8, notamment des éléments matériels (71, 72, 73) et/ou logiciels conçus pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, et/ou le dispositif comprenant des moyens de mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

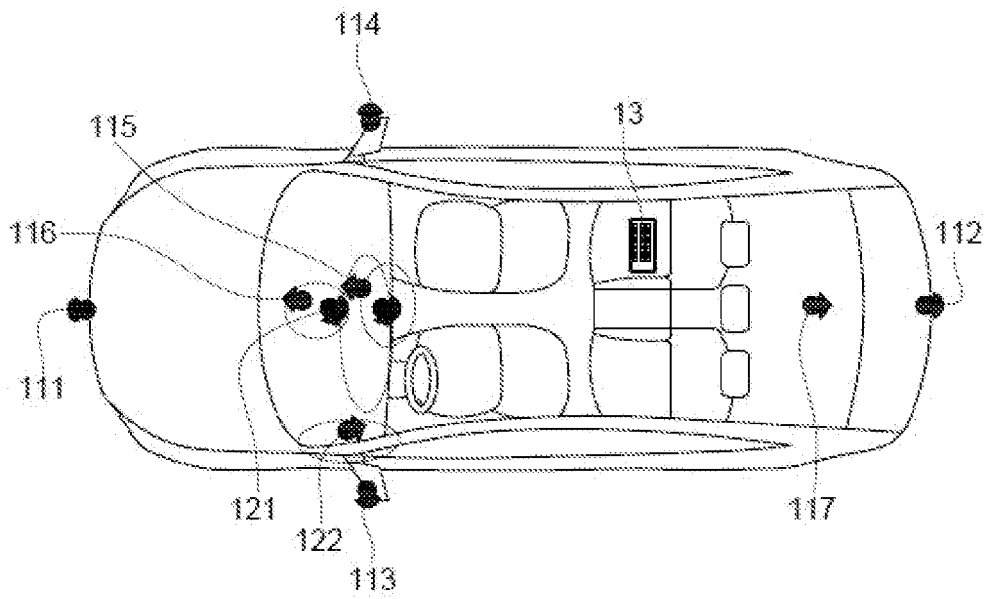
[Revendication 10]

Véhicule automobile (100) comprenant un dispositif de capture d'image (10) selon la revendication précédente.

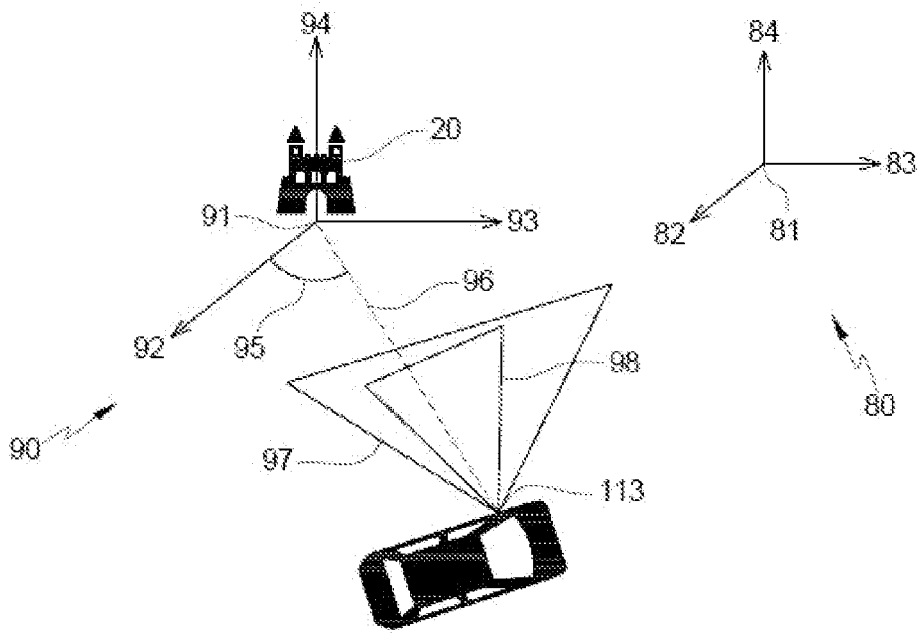
[Fig. 1]



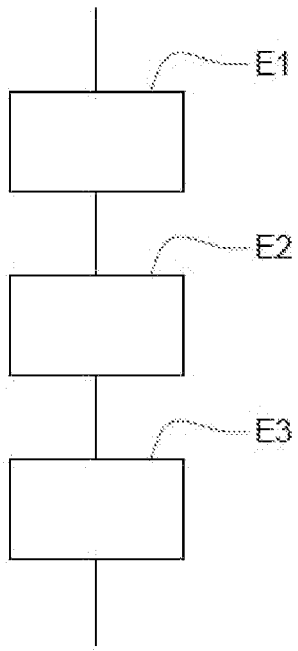
[Fig. 2]



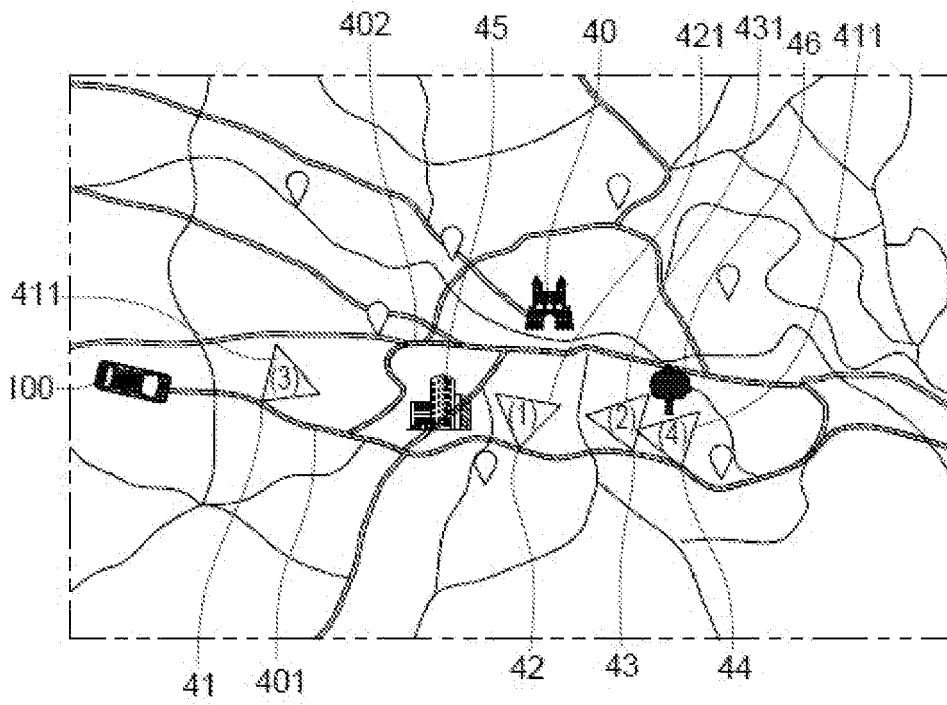
[Fig. 3]



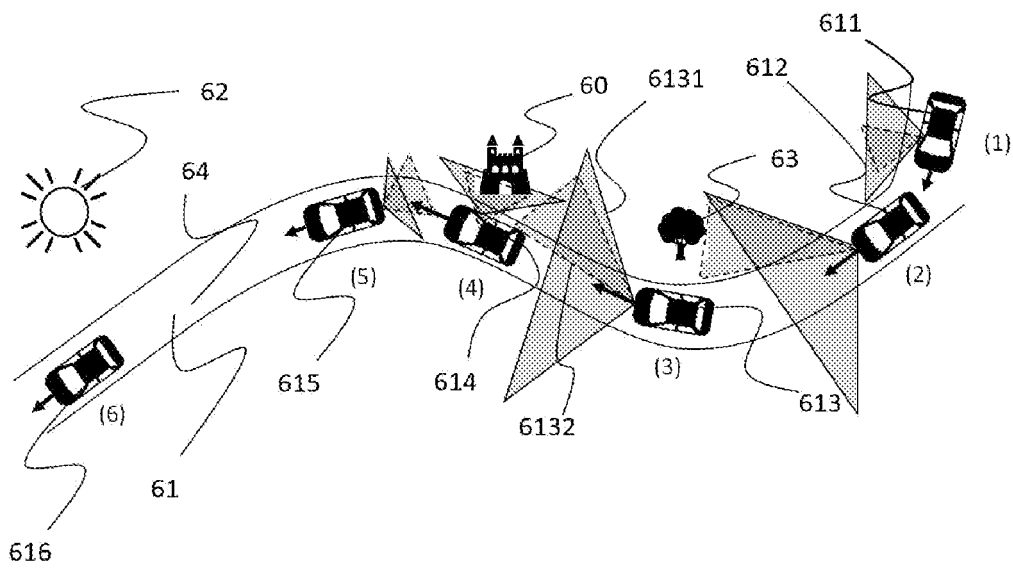
[Fig. 4]

**Fig. 4**

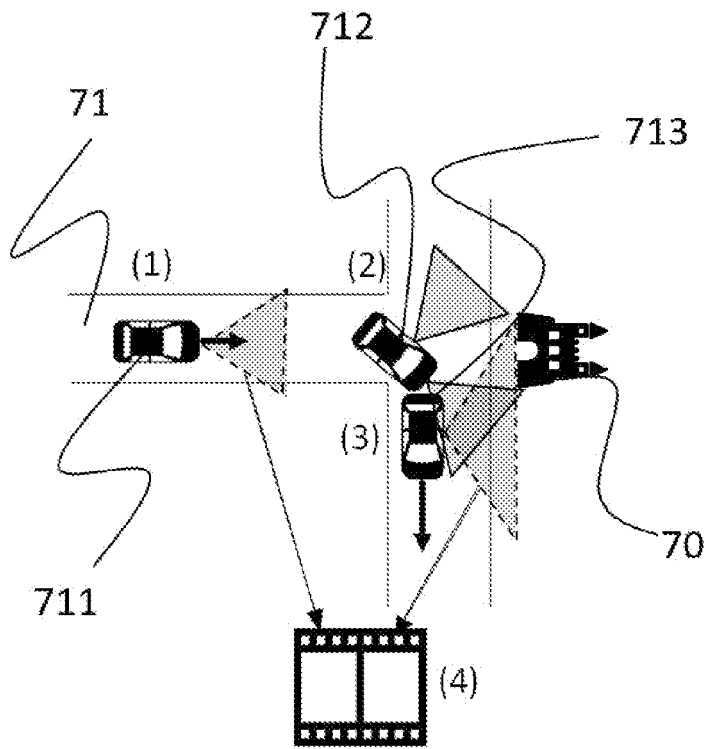
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



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**

NEANT

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

US 2011/106434 A1 (ISHIHARA MASAMITSU
[JP]) 5 mai 2011 (2011-05-05)

DE 10 2015 008448 A1 (AUDI AG [DE])
5 janvier 2017 (2017-01-05)

DE 10 2020 108130 A1 (BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AG [DE])
30 septembre 2021 (2021-09-30)

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

NEANT