

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 142 959

21 N° d'enregistrement national : 22 13240

51 Int Cl⁸ : B 60 Q 1/10 (2023.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.12.22.

30 Priorité :

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

72 Inventeur(s) : JAMBON ANTOINE.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.06.24 Bulletin 24/24.

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 :

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

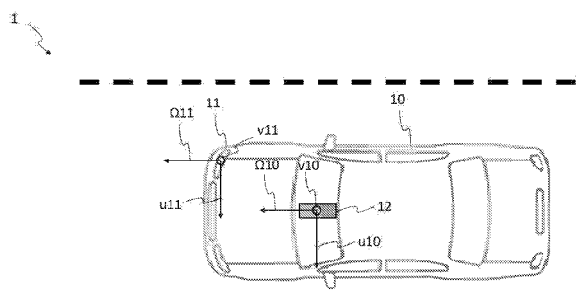
○ Demande(s) d'extension :

54 Mandataire(s) :
57 La présente invention concerne un procédé et un dispo-

sitif de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule (10). A cet effet, des premières données représentatives d'un mouvement dudit véhicule (10) sont reçues depuis un dispositif de communication mobile (12) embar-

qué dans ledit véhicule (10). Des deuxièmes données repré-
sentatives d'au moins un angle dudit faisceau de lumière
sont déterminées en fonction desdites premières données,
et ladite orientation dudit au moins un faisceau de lumière
est contrôlée en fonction desdites deuxièmes données.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 142 959 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle d'orientation d'un faisceau de lumière d'un véhicule

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les projecteurs ou les feux qui équipent des véhicules, par exemple de type automobile, pour assurer une fonction d'éclairage et/ou de signalisation visuelle. La présente invention concerne également un procédé et un dispositif de contrôle d'un faisceau de lumière d'un véhicule, notamment d'un véhicule automobile.

Arrière-plan technologique

[0002] Les véhicules sont équipés de systèmes d'éclairage qui sont dédiés à la signalisation visuelle du véhicule tels que, par exemple, des feux avant ou arrière ou encore des feux de circulation diurnes aussi appelés feux de jour, (« Daytime running lamp » ou « daytime running light », en anglais).

[0003] Au cours du roulage d'un véhicule, l'évolution des conditions de circulation peut impacter l'orientation des systèmes d'éclairage, ou rendre leur orientation inadaptée au tracé de la route. Par exemple, la charge du véhicule, son freinage et son accélération changent dynamiquement l'orientation des systèmes d'éclairage, tandis qu'une route en pente ou en virage peut ne pas se situer dans le cône d'éclairage généré par les systèmes d'éclairage.

[0004] Afin de compenser ces variations, il est connu d'employer des systèmes d'éclairage dynamique, par exemple un système d'éclairage frontal adaptatif, dit système AFS (de l'anglais « Advanced Frontlighting System » ou en français « Système d'éclairage frontal avancé »), configurés pour corriger l'orientation des systèmes d'éclairage au cours du temps. D'autres solutions correspondent à une correction de l'assiette du véhicule, par exemple un système de correction hydraulique, pneumatique ou hydroactive de suspension, ou encore un système de suspension électromagnétique. Ces systèmes se basent sur des mesures reçues par des capteurs embarqués dans le véhicule, en particulier des capteurs de hauteur montés sur les essieux du véhicule. Ces capteurs correspondent à des pièces mécaniques ajoutant des contraintes de fabrication supplémentaires et à durée de vie limitée.

[0005] Le problème est donc de proposer un système embarqué apte à corriger l'orientation des systèmes d'éclairages d'un véhicule, qui minimise les contraintes de fabrication et de maintenance.

[0006] **Résumé de la présente invention**

[0007] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de

l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

- [0008] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer le contrôle de l'orientation des systèmes d'éclairage embarqués d'un véhicule.
- [0009] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la résilience des systèmes embarqués en cas de défaut d'un capteur.
- [0010] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule, le procédé étant mis en œuvre par un calculateur, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- réception de premières données représentatives d'un mouvement du véhicule, depuis un dispositif de communication mobile embarqué dans le véhicule ;
 - détermination de deuxièmes données représentatives d'au moins un angle du faisceau de lumière en fonction des premières données ;
 - contrôle de l'orientation de l'au moins un faisceau de lumière en fonction des deuxièmes données.
- [0011] On comprend ici que les premières données correspondent à une pluralité de données représentant la position, l'orientation et le mouvement du véhicule, par exemple une ou plusieurs mesures de position angulaire et/ou de vitesse longitudinale et angulaire et/ou accélération longitudinale et angulaire du véhicule. Le dispositif de communication mobile correspond par exemple à un téléphone intelligent (de l'anglais « Smartphone ») embarqué dans le véhicule, et associé à un usager du véhicule, ou encore à tout autre dispositif connecté équipé de capteurs de type capteur d'accélération et/ou gyroscope. Les deuxièmes données correspondent en outre à au moins un angle de consigne du faisceau de lumière, c'est-à-dire d'un système d'éclairage embarqué.
- [0012] Ainsi, selon la présente invention, les données nécessaires au contrôle des systèmes d'éclairage embarqués sont obtenues par communication avec un dispositif embarqué dans le véhicule et communément associé à tout usager d'un véhicule, sans requérir l'emploi de capteurs embarqués. Ces données peuvent ainsi être employées pour compléter ou supplanter les capteurs embarqués du véhicule, améliorant la précision du contrôle et/ou réduisant les contraintes de fabrication et de maintenance.
- [0013] Selon une variante, la réception des premières données comprend les étapes suivantes :
- réception d'informations représentatives d'une position du dispositif de communication mobile dans le véhicule ;
 - réception d'informations représentatives d'un mouvement du dispositif de communication mobile ; et
 - détermination des premières données en fonction des informations représentatives de position et de mouvement du dispositif de communication mobile.

- [0014] Selon une variante supplémentaire, les premières données comprennent une information représentative d'un tangage du véhicule et les deuxièmes données comprennent une information représentative d'un angle en assiette du faisceau de lumière.
- [0015] Selon une autre variante, les premières données comprennent une information représentative d'un roulis du véhicule, et les deuxièmes données comprennent une information représentative d'un angle de gîte du faisceau de lumière.
- [0016] Selon une variante additionnelle, les premières données comprennent une information représentative d'un lacet du véhicule, et les deuxièmes données comprennent une information représentative d'un angle de cap du faisceau de lumière.
- [0017] Selon encore une variante, le procédé comprend en outre une réception de troisièmes données représentatives d'un mouvement du véhicule, depuis au moins un capteur embarqué dans le véhicule, les deuxièmes données étant déterminées en outre en fonction des troisièmes données.
- [0018] Selon un deuxième aspect, la présente invention concerne un dispositif de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule, le dispositif comprenant une mémoire associée à un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.
- [0019] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un véhicule, par exemple de type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de la présente invention.
- [0020] Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.
- [0021] Selon un cinquième aspect, la présente invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de la présente invention.
- [0022] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.
- [0023] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0024] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 3 annexées, et sur lesquelles :

[0026] [Fig.1] illustre de façon schématique un véhicule embarquant un dispositif de communication mobile et circulant dans un environnement routier, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0027] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif configuré pour contrôler une orientation d'au moins un faisceau de lumière du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0028] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

Description des exemples de réalisation

[0030] Un procédé et un dispositif de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 3. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0031] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de la présente invention, un procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule comprend la réception, par un calculateur embarqué dans le véhicule, de premières données représentatives d'un mouvement du véhicule, depuis un dispositif de communication mobile embarqué dans le véhicule. Le calculateur embarqué correspond par exemple à un calculateur central du véhicule, à un calculateur du dispositif de communication mobile, ou encore à un calculateur associé à un système d'éclairage du véhicule et configuré pour contrôler le faisceau de lumière.

[0032] Les premières données correspondent par exemple à des données représentatives d'une inclinaison du véhicule selon un ou plusieurs axes, et/ou à des données représentatives de vitesse et/ou d'accélération longitudinale et/ou angulaire du véhicule. Les premières données sont par exemple mesurées par des capteurs du dispositif de communication mobile, ou déterminées à partir de données mesurées par les capteurs du dispositif de communication mobile.

[0033] Des deuxièmes données représentatives d'au moins un angle du faisceau de lumière sont alors déterminées en fonction des premières données, et l'orientation de l'au

moins un faisceau de lumière est contrôlée en fonction des deuxièmes données. Les deuxièmes données correspondent par exemple à des valeurs de consigne de position d'un bloc optique générant le faisceau de lumière, le bloc optique étant associé à au moins un moteur dont l'actionnement contrôle le mouvement.

- [0034] L'orientation du faisceau de lumière, c'est-à-dire le cône de lumière généré par un système d'éclairage embarqué, par exemple un phare, du véhicule, est ainsi contrôlée à partir de données issues d'un dispositif de communication mobile, sans requérir l'usage de capteurs intégrés au véhicule. Il est par conséquent possible de concevoir un véhicule présentant un système d'éclairage dynamique tout en minimisant le nombre de capteurs embarqués nécessaire, en tirant avantage de la communication entre le véhicule et un dispositif de communication mobile, communément employé par les usagers des véhicules.
- [0035] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement 1 dans lequel évolue un véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0036] La [Fig.1] illustre un véhicule 10, par exemple un véhicule automobile, circulant sur une portion de route de l'environnement 1. Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule à moteur thermique, à moteur(s) électrique(s) ou encore un véhicule hybride avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques. Le véhicule 10 correspond ainsi par exemple à un véhicule terrestre, par exemple une automobile, un camion, un car, une moto.
- [0037] Le véhicule 10 embarque avantageusement au moins un système d'éclairage comprenant un bloc optique 11 configuré pour générer un faisceau de lumière. Le bloc optique 11 est par exemple associé à un feu avant ou arrière du véhicule 10. Le bloc optique 11 fait avantageusement partie d'un système d'éclairage dynamique, par exemple un système d'éclairage frontal adaptatif, dit AFS, configuré pour ajuster l'orientation du faisceau de lumière du bloc optique 11 au cours du temps. Un tel système d'éclairage dynamique se base ainsi sur l'évolution du mouvement et/ou de la position et/ou de l'orientation du véhicule, laquelle impacte l'orientation des faisceaux de lumière des systèmes d'éclairage embarqués, pour rediriger les faisceaux de lumière vers une direction désirée. Le système d'éclairage dynamique est par exemple configuré pour assurer que les faisceaux de lumière soient orientés vers le sol à une certaine distance du véhicule, de manière à éviter d'éblouir les autres usagers de la route, tout en garantissant une portée d'éclairage.
- [0038] Selon un exemple de réalisation, le bloc optique 11 supporte une pluralité de lampes d'un feu du véhicule 10, par exemple une pluralité de phares et de clignotants, et est assemblé au véhicule 10 de manière à pouvoir pivoter par rapport au véhicule 10.
- [0039] Selon un autre exemple de réalisation, le bloc optique 11 comprend une source lumineuse et une lentille diffusant la lumière générée par la source lumineuse, ainsi

qu'un cylindre rotatif, disposé entre la source lumineuse et la lentille et configuré pour pivoter de manière à dévier la lumière générée par la source lumineuse. Le cylindre rotatif est par exemple configuré pour pivoter sur un intervalle de 15 degrés.

- [0040] Selon encore un exemple de réalisation, le bloc optique 11 est équipé d'un ou plusieurs feu(x) de virage disposé selon un côté d'un phare du bloc optique 11 et configuré pour s'activer ou s'éteindre. Le faisceau de lumière généré par le bloc optique 11 s'étend donc latéralement lors de l'activation d'un feu de virage, correspondant à un déplacement angulaire du centre du faisceau de lumière.
- [0041] Un problème qui se pose est que le contrôle de l'orientation du faisceau de lumière du bloc optique, par exemple selon l'un des modes de réalisation décrits ci-avant, se base sur des capteurs embarqués du véhicule 10, en particulier des capteurs associés aux essieux. L'intégration de tels capteurs est complexe et représente un coût supplémentaire de fabrication. En outre, le système d'éclairage dynamique est susceptible à d'éventuelles défaillances des capteurs, rendant la fonction d'orientation du faisceau de lumière inopérante.
- [0042] Afin de proposer une solution à ce problème, un processus de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière du véhicule 10 est avantageusement mis en œuvre par un ou plusieurs processeurs.
- [0043] Selon un mode de réalisation particulier et non limitatif, un tel processus correspond à un processus de contrôle d'une pluralité de faisceaux de lumière du véhicule 10, par exemple l'ensemble des faisceaux de lumière du véhicule 10, ou encore un groupe de faisceaux de lumière associés aux feux avant du véhicule 10. La pluralité de faisceaux de lumière est par exemple contrôlée de manière simultanée, de manière à assurer une continuité entre les zones éclairées par les faisceaux de lumière, ou encore de manière individualisée de manière à mieux rendre compte de l'orientation exacte du véhicule 10 au niveau de chaque bloc optique 11 embarqué par le véhicule 10.
- [0044] Dans une première opération, au moins un processeur embarqué dans le véhicule 10, par exemple un calculateur central ou un ensemble de calculateurs, reçoit des premières données représentatives d'un mouvement du véhicule 10. Les premières données sont avantageusement reçues depuis un dispositif de communication mobile 12 embarqué dans le véhicule 10.
- [0045] Le dispositif de communication mobile 12 correspond par exemple à un téléphone intelligent ou plus généralement à un dispositif connecté apte à communiquer avec le véhicule 10, par exemple selon une liaison sans fil ou filaire.
- [0046] L'au moins un processeur comprend par exemple un boîtier de servitude intelligent ou BSI (en anglais « Built-In Systems Interface »), un VSM (de l'anglais « Vehicle Supervisor Module » ou en français « Module de Supervision de Véhicule »), ou encore une unité de commande électronique, dite ECU (de l'anglais « Electronic Control

Unit » ou en français « Unité de Contrôle Electronique ») apte à former un réseau de communication, par exemple un réseau de communication multiplexé, dans lequel des données sont transmises via une liaison sans fil ou filaire, par exemple des données reçues de capteurs embarqués. L'au moins un processeur ou ECU (ci-après désignée « ECU ») est ainsi reliée à une pluralité de calculateurs périphériques et/ou à d'autres calculateurs de systèmes embarqués du véhicule 10, par exemple d'un système AFS du véhicule 10. Selon un autre exemple, l'au moins un processeur correspond à un ou plusieurs calculateurs en charge de contrôler le bloc optique 11 du véhicule 10, par exemple un calculateur du système AFS. Selon encore un exemple, l'au moins un processeur correspond à un calculateur du dispositif de communication mobile 12, par exemple mettant en œuvre le procédé selon l'invention via une application dédiée.

[0047] Les premières données sont ainsi reçues en provenance du dispositif de communication mobile 12, par exemple par communication à l'intérieur du dispositif de communication mobile 12 entre le calculateur du dispositif de communication mobile 12 et un ou plusieurs capteurs intégrés au dispositif de communication mobile 12.

[0048] Selon un autre exemple, l'ECU ou le calculateur du système AFS reçoit les premières données par communication avec le dispositif de communication mobile 12, par exemple selon un mode de communication sans fil.

[0049] Le système de communication sans fil permettant l'échange de données entre le véhicule 10 et le dispositif de communication mobile 12 correspond par exemple à :

- un système de communication par radiofréquences RF, par exemple de type Wi-Fi® (selon IEEE 802.11, par exemple selon IEEE 802.11n ou IEEE 802.11ac), par exemple dans les bandes de fréquence à 2,4 ou 5 GHz, ou de type Bluetooth® (selon IEEE 802.15.1), dans la bande de fréquence à 2,4 GHz, ou de type Sigfox utilisant une technologie radio UBN (de l'anglais Ultra Narrow Band, en français bande ultra étroite), ou LoRa dans la bande de fréquence 868 MHz, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé), ou de type UWB (de l'anglais Ultra Wide Band, en français bande ultra large) ; ou

- un système de communication de type réseau cellulaire, par exemple un réseau de type LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) LTE 4G ou 5G.

[0050] Selon encore un exemple, les premières données sont reçues selon un mode de communication filaire, par exemple par communication dans le réseau de communication multiplexé. Les premières données sont par exemples reçues via un ou plusieurs bus de communication, par exemple un bus de communication de type bus de données CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français

« Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458), LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »), Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3), USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ou HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français).

- [0051] Les premières données permettent ainsi de déterminer et de caractériser le mouvement du véhicule 10, c'est-à-dire ici l'ensemble des paramètres statiques et dynamiques pouvant impacter l'orientation du faisceau de lumière du bloc optique 11. Les premières données comprennent par exemple des informations représentatives d'un mouvement longitudinal ou latéral du véhicule 10, c'est-à-dire d'accélération, de freinage ou de virage du véhicule 10.
- [0052] Selon une variante, les premières données comprennent des données angulaires du véhicule 10, c'est-à-dire des informations représentatives d'un angle et/ou d'une vitesse angulaire et/ou d'une accélération du véhicule 10. Le mouvement du véhicule 10 est par exemple défini par rapport à un repère u_{10} , v_{10} , Ω_{10} centré sur le véhicule 10.
- [0053] Ainsi, les premières données comprennent par exemple une ou plusieurs des informations suivantes :
- une information représentative d'un tangage du véhicule 10, c'est-à-dire d'une rotation autour de l'axe latéral u_{10} du véhicule 10 ; et/ou
 - une information représentative d'un roulis du véhicule 10, c'est-à-dire d'une rotation autour de l'axe longitudinal Ω_{10} du véhicule 10 ; et/ou
 - une information représentative d'un lacet du véhicule 10, c'est-à-dire d'une rotation autour de l'axe vertical v_{10} du véhicule 10.
- [0054] Bien évidemment, on comprend ici que les premières données varient en fonction des capteurs intégrés au dispositif de communication mobile 12. Le dispositif de communication mobile 12 comprend par exemple un ou plusieurs accéléromètres et/ou gyroscopes et/ou gyromètres, par exemple une centrale inertielle comprenant trois gyromètres et trois accéléromètres et configurée pour renvoyer des premières données représentatives du mouvement longitudinal et angulaire du véhicule 10 selon les trois axes u_{10} , v_{10} , Ω_{10} du repère du véhicule 10.
- [0055] Selon une variante de réalisation, la réception des premières données comprend une réception d'informations représentatives d'une position du dispositif de communication mobile 12 dans le véhicule 10, ainsi que d'informations représentatives d'un mouvement du dispositif de communication mobile 12, les premières données étant déterminées en fonction des informations représentatives de position et de mouvement du dispositif de communication mobile 12. En d'autres termes, les informations issues des

capteurs intégrés du dispositif de communication mobile 12 sont traitées en fonction de la position du dispositif de communication mobile 12 dans le véhicule 10 de manière à déterminer le mouvement d'un point donné du véhicule 10, par exemple un centre de masse du véhicule 10.

[0056] Le dispositif de communication mobile 12 est par exemple disposé dans une position fixe du véhicule 10, de sorte que l'information représentative de position soit connue en avance, par exemple sur une station de chargement ou un port (aussi appelé « dock ») dédié pour la réception du dispositif de communication mobile 12, ou encore une zone globale dans laquelle le dispositif de communication mobile 12 est susceptible d'être disposé et permettant d'estimer une position centrale du dispositif de communication mobile 12. Selon une variante, la position du dispositif de communication mobile 12 dans le véhicule 10 est déterminée via la connexion sans fil entre le dispositif de communication mobile 12 et le véhicule 10, par exemple par triangulation à partir d'une pluralité d'antennes de communication du véhicule 10.

[0057] Dans une deuxième opération, le processeur embarqué détermine des deuxièmes données représentatives d'au moins un angle du faisceau de lumière en fonction des premières données, l'orientation du faisceau de lumière étant ensuite contrôlée en fonction des deuxièmes données dans une troisième opération.

[0058] Les deuxièmes données correspondent donc à des données appropriées pour contrôler l'angle du faisceau de lumière, c'est-à-dire à des données de consigne d'un système d'éclairage dynamique du bloc optique 11. En d'autres termes, le processeur embarqué détermine l'orientation spécifique que doit adopter le bloc optique 11 puis transfère l'information à destination des actionneurs associés au bloc optique 11. Les deuxièmes données sont par exemple définies par rapport à un repère $u11$, $v11$, $\Omega11$ centré sur le bloc optique 11, par exemple un repère défini par rapport à une position « neutre » du bloc optique 11, autour de laquelle les mouvements du faisceau de lumière s'articulent. Les deuxièmes données comprennent par exemple une ou plusieurs des informations suivantes :

- une information représentative d'un angle en assiette du faisceau de lumière, c'est-à-dire d'un angle selon l'axe latéral $u11$ du bloc optique 11 ; et/ou
- une information représentative d'un angle de gîte du faisceau de lumière, c'est-à-dire d'une rotation autour de l'axe longitudinal $\Omega11$ du bloc optique 11 ; et/ou
- une information représentative d'un angle de cap du faisceau de lumière, c'est-à-dire d'une rotation autour de l'axe vertical $v11$ du bloc optique 11.

[0059] Les deuxièmes données varient par exemple en fonction du mode de mise en œuvre du système d'éclairage dynamique. Les deuxièmes données comprennent par exemple uniquement une information représentative d'un angle en assiette pour un bloc optique 11 muni uniquement d'un cylindre rotatif apte à tourner selon l'axe latéral $u11$ du bloc

optique 11, ou encore uniquement une information représentative d'un angle de cap pour un bloc optique 11 muni uniquement de feu(x) de virage. Selon un autre mode de mise en œuvre, le contrôle de l'orientation du faisceau de les deuxièmes données sont transmises à un calculateur du système d'éclairage dynamique, lequel met en œuvre le contrôle de l'orientation du faisceau de lumière en fonction des moyens de mise en œuvre associés au bloc optique 11.

[0060] On comprend en outre que le contrôle de l'orientation du faisceau de lumière comprend une transmission d'une commande à partir des deuxièmes données, par exemple une transmission des deuxièmes données, à destination d'un calculateur du système d'éclairage dynamique, par exemple un calculateur d'un système AFS du véhicule 10 associé au bloc optique 11. Selon le calculateur ayant mis en œuvre le procédé, le contrôle correspond ainsi par exemple à :

- une transmission selon un mode de communication sans fil ou filaire, du dispositif de communication mobile 12 vers le calculateur du système d'éclairage dynamique, par exemple par l'intermédiaire d'un calculateur central du véhicule 10 ; ou
- une transmission à l'intérieur du bus de communication multiplexé du véhicule, depuis l'ECU vers le calculateur du système d'éclairage dynamique ; ou
- un contrôle direct du bloc optique 11 par le calculateur du système d'éclairage dynamique ayant reçu les premières données et déterminé les deuxièmes données.

[0061] De préférence, le procédé selon l'invention est mis en œuvre par l'ECU, laquelle reçoit les premières données par communication avec le dispositif de communication mobile 12, et transmet une consigne de contrôle à destination d'un calculateur du système d'éclairage dynamique.

[0062] Selon une variante de réalisation, le processeur embarqué reçoit des troisièmes données représentatives d'un mouvement du véhicule 10 depuis au moins un capteur embarqué dans le véhicule 10, les deuxièmes données étant également déterminées en fonction des troisièmes données. En d'autres termes, le processeur embarqué reçoit en parallèle les premières données depuis le dispositif de communication mobile 12 et les troisièmes données depuis le capteur embarqué, les deuxièmes données étant déterminées à partir d'un recoupement des premières données et des troisièmes données.

[0063] Les troisièmes données sont par exemple reçues par communication dans le réseau de communication multiplexé du véhicule 10, depuis :

- un ou des capteur(s) d'assiette reliés aux essieux avant et arrière du véhicule 10, par exemple des codeurs optiques mesurant le débattement des suspensions du véhicule 10 ; et/ou
- un ou des capteur(s) de vitesse de rotation des roues du véhicule 10 ; et/ou
- un ou des capteur(s) d'angle de direction associé à un volant du véhicule 10 ; et/ou
- un ou plusieurs accéléromètre(s) et/ou gyromètre(s) embarqués dans le véhicule

10 ; et/ou

- une centrale inertielle embarquée dans le véhicule 10.

[0064] On comprend en outre que cette variante de réalisation permet d'établir une redondance entre les premières données et les troisièmes données, de sorte que les données se complètent et/ou se corrigent en cas de défaillance des capteurs embarqués du véhicule 10 ou du dispositif de communication mobile 12. Cette variante de réalisation permet en outre de tenir compte des capteurs embarqués du véhicule 10 associés à d'autres fonctions du véhicule 10 pour assister le contrôle d'orientation du faisceau de lumière, sans pour autant requérir l'ajout de capteurs dédiés en cas d'insuffisance des données.

[0065] Ainsi, le procédé selon l'invention permet de contrôler l'orientation du faisceau lumineux de tout bloc optique monté sur un véhicule comportant des actionneurs, sans requérir l'ajout de capteur dédié dans le véhicule, en tirant avantage d'un dispositif de communication mobile embarqué typiquement présent lors de la conduite du véhicule. Le procédé permet ainsi d'augmenter les fonctionnalités embarquées du véhicule sans contrainte de fabrication ou d'entretien supplémentaire.

[0066] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif 2 configuré pour contrôler une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule, par exemple le véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple un calculateur.

[0067] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard de la [Fig.1] et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone »), une tablette, un ordinateur portable. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

[0068] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou

comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0069] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.

[0070] Selon différents exemples de réalisation particuliers et non limitatifs, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

[0071] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple un serveur distant ou le « cloud », ou le véhicule 10 lorsque le dispositif 2 correspond à un téléphone intelligent ou une tablette par exemple. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :

- interface radiofréquence RF, par exemple de type Wi-Fi® (selon IEEE 802.11), par exemple dans les bandes de fréquence à 2,4 ou 5 GHz, ou de type Bluetooth® (selon IEEE 802.15.1), dans la bande de fréquence à 2,4 GHz, ou de type Sigfox utilisant une technologie radio UBN (de l'anglais Ultra Narrow Band, en français bande ultra étroite), ou LoRa dans la bande de fréquence 868 MHz, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) ;

- interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;

- interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français).

[0072] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs (tels que d'autres calculateurs du système embarqué ou des capteurs embarqués) via un canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458), Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC

802-3) ou LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

- [0073] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage, tactile ou non, un ou des haut-parleurs et/ou d'autres périphériques (système de projection) via des interfaces de sortie respectives. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 2.
- [0074] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le véhicule 10 ou par le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0075] Dans une première étape, des premières données représentatives d'un mouvement du véhicule sont reçues depuis un dispositif de communication mobile embarqué dans le véhicule.
- [0076] Dans une deuxième étape, des deuxièmes données représentatives d'au moins un angle du faisceau de lumière sont déterminées en fonction des premières données.
- [0077] Dans une troisième étape, l'orientation de l'au moins un faisceau de lumière est contrôlée en fonction des deuxièmes données.
- [0078] Selon une variante, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec la [Fig.1] s'appliquent aux étapes du procédé de la [Fig.3].
- [0079] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.
- [0080] La présente invention concerne également un système comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2], par exemple un système AFS, comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0081] La présente invention concerne également un véhicule, par exemple automobile ou plus généralement un véhicule autonome à moteur terrestre, comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2] ou le système AFS ci-dessus.
- [0082] La présente invention concerne également un dispositif de communication mobile, par exemple un téléphone intelligent ou plus généralement un dispositif connecté, comprenant le dispositif 2 de la [Fig.2].

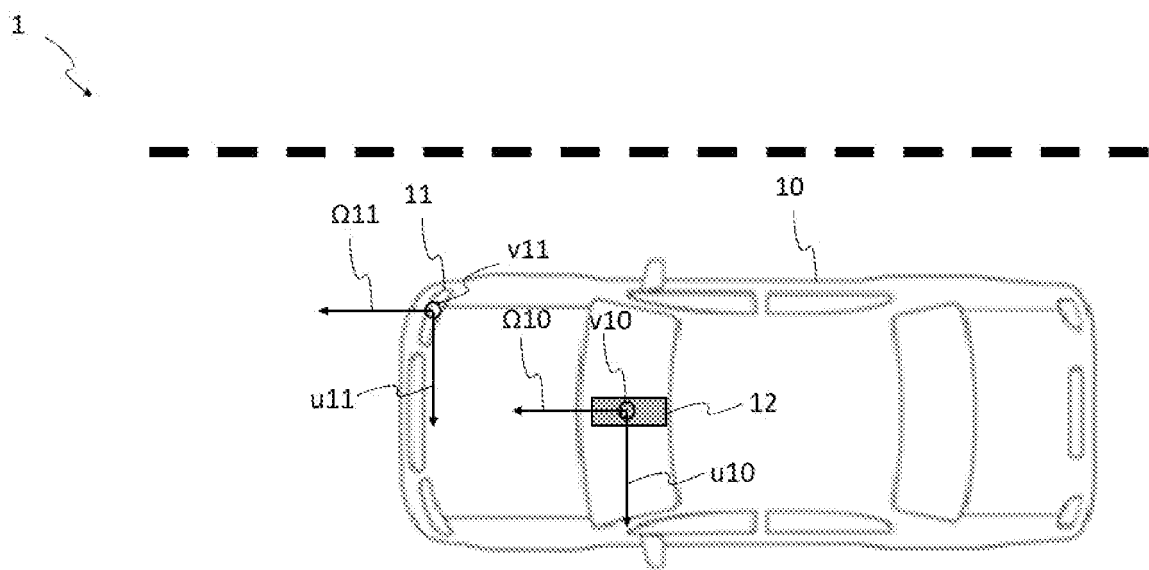
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- réception (31) de premières données représentatives d'un mouvement dudit véhicule (10), depuis un dispositif de communication mobile (12) embarqué dans ledit véhicule (10) ;
 - détermination (32) de deuxièmes données représentatives d'au moins un angle dudit faisceau de lumière en fonction desdites premières données ;
 - contrôle (33) de ladite orientation dudit au moins un faisceau de lumière en fonction desdites deuxièmes données.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite réception desdites premières données comprend les étapes suivantes :
- réception d'informations représentatives d'une position dudit dispositif de communication mobile (12) dans ledit véhicule (10) ;
 - réception d'informations représentatives d'un mouvement dudit dispositif de communication mobile (12) ; et
 - détermination desdites premières données en fonction desdites informations représentatives de position et de mouvement dudit dispositif de communication mobile (12).
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel lesdites premières données comprennent une information représentative d'un tangage dudit véhicule (10), et dans lequel lesdites deuxièmes données comprennent une information représentative d'un angle en assiette dudit faisceau de lumière.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel lesdites premières données comprennent une information représentative d'un roulis dudit véhicule (10), et dans lequel lesdites deuxièmes données comprennent une information représentative d'un angle de gîte dudit faisceau de lumière.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdites premières données comprennent une information représentative d'un lacet dudit véhicule (10), et dans lequel lesdites deuxièmes données comprennent et une information représentative d'un angle de cap dudit faisceau de lumière.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, lequel comprend en outre une réception de troisièmes données représentatives d'un mouvement

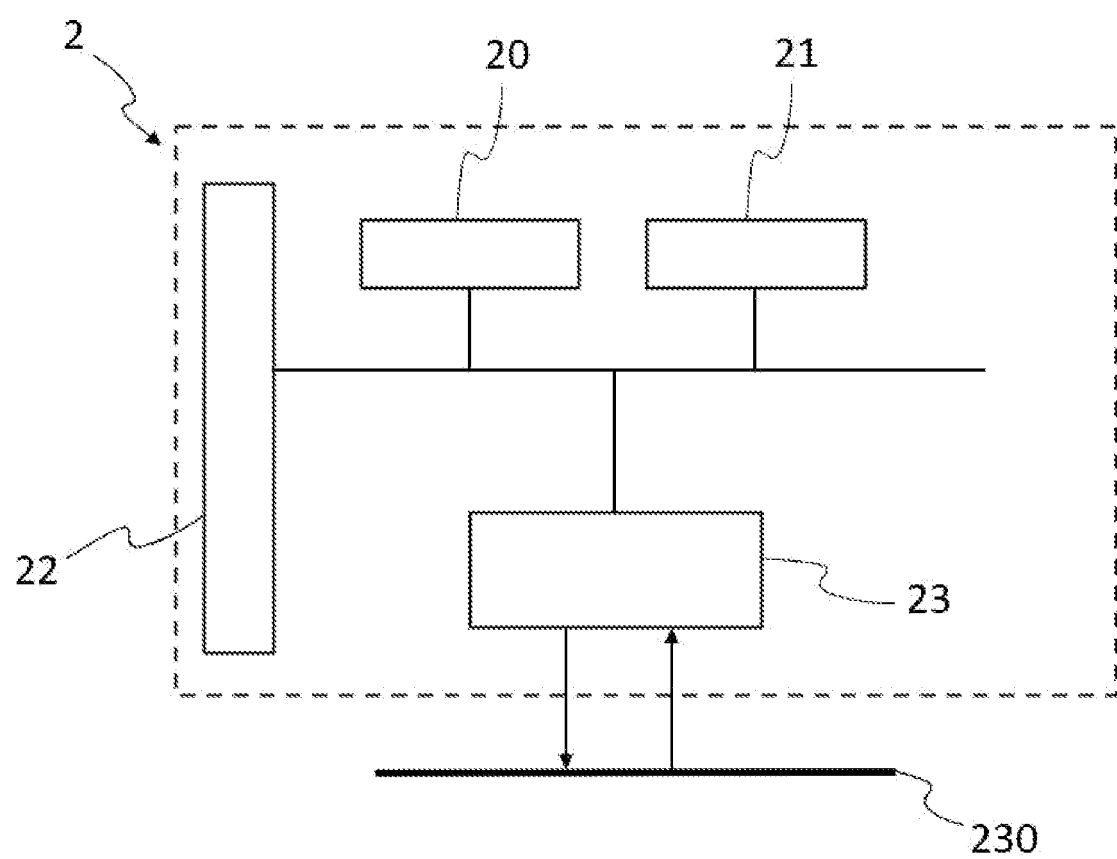
dudit véhicule (10), depuis au moins un capteur embarqué dans ledit véhicule (10), lesdites deuxièmes données étant déterminées en outre en fonction desdites troisièmes données.

- [Revendication 7] Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
- [Revendication 8] Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 6.
- [Revendication 9] Dispositif (2) de contrôle d'une orientation d'au moins un faisceau de lumière d'un véhicule, ledit dispositif (2) comprenant une mémoire (21) associée à au moins un processeur (20) configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.
- [Revendication 10] Véhicule (10) comprenant le dispositif (2) selon la revendication 9.

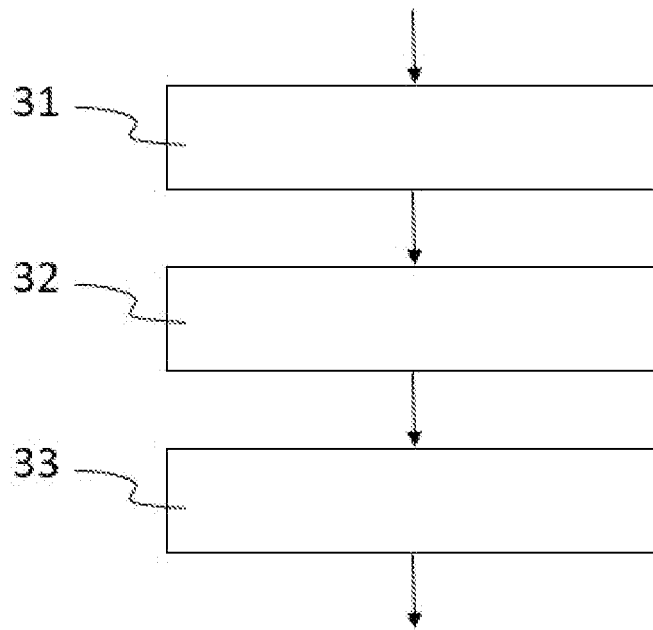
[Fig. 1]



[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
national

FA 914203
FR 2213240

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	US 2013/010483 A1 (GE CHI-SHENG [TW]) 10 janvier 2013 (2013-01-10)	1, 7-10	B60Q1/10
A	* le document en entier * -----	3-5	
X	US 2009/105912 A1 (HORII YASUTOSHI [JP] ET AL) 23 avril 2009 (2009-04-23)	1, 5-10	
X	EP 3 300 949 A1 (WIPRO LTD [IN]) 4 avril 2018 (2018-04-04)	1-10	
X	DE 10 2019 123312 B3 (BUSCH & MUELLER KG [DE]) 28 janvier 2021 (2021-01-28) * alinéas [0020], [0045], [0053] * * figures 2, 5-7 * -----	1, 4, 7-10	
X	FR 3 084 050 A1 (BOUTON REMI [FR]) 24 janvier 2020 (2020-01-24)	1, 4, 7-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* page 4, lignes 7-30 * -----	2	
X	EP 2 489 984 A2 (TELENAV INC [US]) 22 août 2012 (2012-08-22) * alinéas [0021], [0039], [0091], [0128], [0129] * * figures 1, 5, 6 * -----	1-3, 5, 7-10	B60Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 mai 2023		Aubard, Sandrine	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213240 FA 914203**

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 **26-05-2023**
 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
US 2013010483 A1	10-01-2013	TW 201302527 A	16-01-2013
		US 2013010483 A1	10-01-2013

US 2009105912 A1	23-04-2009	DE 102004036226 A1	21-04-2005
		US 2005027419 A1	03-02-2005
		US 2009105912 A1	23-04-2009

EP 3300949 A1	04-04-2018	CN 107878303 A	06-04-2018
		EP 3300949 A1	04-04-2018
		US 2018093604 A1	05-04-2018

DE 102019123312 B3	28-01-2021	AUCUN	

FR 3084050 A1	24-01-2020	AUCUN	

EP 2489984 A2	22-08-2012	CN 102645216 A	22-08-2012
		EP 2489984 A2	22-08-2012
		US 2012209517 A1	16-08-2012
