

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 octobre 2019 (24.10.2019)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/201846 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01S 19/44 (2010.01) G01S 5/00 (2006.01)
G01S 19/06 (2010.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/059647

(22) Date de dépôt international :
15 avril 2019 (15.04.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1853301 16 avril 2018 (16.04.2018) FR

(71) Déposant : VALEO COMFORT AND DRIVING
ASSISTANCE [FR/FR] ; 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

(72) Inventeur : DENIS, Richard ; VALEO COMFORT AND
DRIVING ASSISTANCE, 76 RUE AUGUSTE PERRET,
94046 CRETEIL (FR).

(74) Mandataire : GRUNBERG, Patrick ; VALEO COM-
FORT AND DRIVING ASSISTANCE - SERVICE PI, 76

rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DEVICE FOR GEOLOCATING A MOVABLE OBJECT

(54) Titre : DISPOSITIF DE GEO-LOCALISATION D'UN OBJET MOBILE

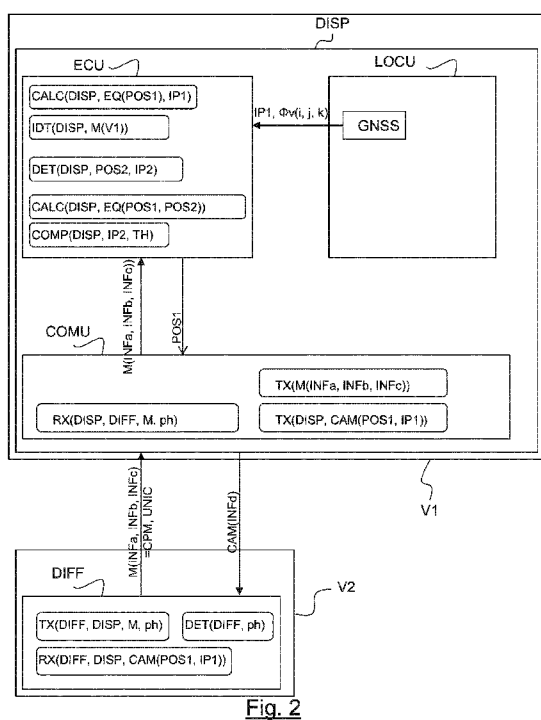


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a geolocation device (DISP) configured to: calculate at least one primary position (POS1) and at least one associated primary parameter (IP1); receive messages (M) sent by at least one transmitter (DIFF) when the geolocation device (DISP) is in a phase of convergence (ph); on the basis of a portion of said received messages (M), determine a secondary position (POS2) of said movable object (V1) and at least one associated secondary parameter (IP2); and according to a comparison of said at least one secondary parameter (IP2) with at least one threshold (TH), use said secondary position (POS2) as an input parameter for calculating said following primary position (POS1).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de géo-localisation (DISP) configuré pour : - calculer au moins une position primaire (POS1) et au moins un paramètre primaire (IP1) associé; - recevoir des messages (M) envoyés par au moins un transmetteur (DIFF) lorsque le dispositif de géo-localisation (DISP) est dans une phase de convergence (ph); - à partir d'une partie desdits messages (M) reçus, déterminer une position secondaire (POS2) dudit objet mobile (V1) et au moins un paramètre secondaire (IP2) associé; - en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire (IP2) avec au moins un seuil (TH), utiliser ladite position secondaire (POS2) comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire (POS1) suivante.

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

DISPOSITIF DE GEO-LOCALISATION D'UN OBJET MOBILE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un dispositif de géo-localisation d'un objet mobile ainsi qu'un procédé de géo-localisation associé.

Elle trouve une application particulière mais non limitative dans le domaine
5 des véhicules automobiles.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Dans le domaine des véhicules automobiles, un dispositif de géo-localisation d'un objet mobile tel qu'un véhicule automobile, connu de l'homme du métier, est un dispositif de positionnement cinématique temps réel RTK (« Real Time
10 Kinematic » en anglais) ou de positionnement précis du point (PPP) qui s'appuie sur des signaux satellites qui permettent d'obtenir une position primaire. Une station de référence fournit des corrections en temps réel permettant d'atteindre une précision de l'ordre du centimètre pour ladite position primaire.

Un inconvénient de cet état de la technique antérieur est que lors de l'initialisation du dispositif de géo-localisation, une phase de convergence de l'ordre de plusieurs minutes est nécessaire pour passer d'une précision de quelques mètres à une précision de quelques centimètres pour la position primaire. La figure 1 illustre un véhicule automobile qui comprend un
20 dispositif de géo-localisation de l'état de la technique antérieur dont la phase de convergence ph est longue. Le dispositif de géo-localisation met du temps pour définir une position primaire POS1 se rapprochant le plus de la position réelle POS1r du véhicule automobile.

Dans ce contexte, la présente invention vise à résoudre les inconvénients
25 précédemment mentionnés.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

A cette fin l'invention propose un dispositif de géo-localisation d'un objet mobile, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation est configuré pour :

- 5 - calculer au moins une position primaire et au moins un paramètre primaire associé ;
- recevoir des messages envoyés par au moins un transmetteur lorsque le dispositif de géo-localisation est dans une phase de convergence ;
- à partir d'une partie desdits messages reçus, déterminer une position secondaire dudit objet mobile et au moins un paramètre secondaire
- 10 associé ;
- en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire avec au moins un seuil, utiliser ladite position secondaire comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire suivante.

15 Ainsi, comme on le verra en détail par la suite, grâce à cette position secondaire et son utilisation comme paramètre d'entrée pour le calcul de la position primaire, la phase de convergence va être considérablement réduite. La position secondaire est utilisée si elle plus précise que la position primaire générée précédemment par le dispositif de géo-localisation et si sa détermination est fiable.

20 Selon des modes de réalisation non limitatifs, le dispositif de géo-localisation peut comporter en outre une ou plusieurs caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdits messages envoyés par ledit au moins un transmetteur sont des messages de perception

25 coopératifs.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation est en outre configuré pour identifier les messages de perception coopératifs qui correspondent audit objet mobile.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-

30 localisation est en outre configuré pour diffuser des messages d'alerte

coopératifs comprenant ladite au moins une position primaire et ledit moins un paramètre primaire associé.

Selon un mode de réalisation non limitatif, lesdits messages envoyés par ledit au moins un transmetteur sont des messages unicast.

- 5 Dans le cas de messages unicast, selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation est configuré pour recevoir des messages envoyés par au moins un transmetteur si le dispositif de géo-localisation est dans une phase de convergence.

- 10 Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite position primaire est une position géo-localisée.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un seuil est ledit au moins un paramètre primaire.

Selon un mode de réalisation non limitatif,

- 15 - ledit au moins un paramètre primaire est un niveau de confiance primaire ou un niveau de précision primaire ; et
- ledit au moins un paramètre secondaire est un niveau de confiance secondaire ou un niveau de précision secondaire.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit transmetteur fait partie d'un autre objet mobile ou d'un autre objet immobile.

- 20 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit autre objet mobile est un véhicule ou un téléphone portable.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit autre objet immobile est une infrastructure fixe.

- 25 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation est configuré pour recevoir des messages envoyés par une pluralité de transmetteurs.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation fait partie dudit objet mobile.

- 30 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation est un dispositif de positionnement cinématique temps réel ou un dispositif de positionnement précis du point.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation comprend :

- une unité de géo-localisation configurée pour calculer une position primaire et ledit au moins paramètre primaire associé ;
- 5 - une unité de transmission configurée pour recevoir lesdits messages envoyés par ledit au moins un transmetteur ;
- une unité de contrôle électronique configurée pour :
 - en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre
 - 10 secondaire avec au moins un seuil, utiliser ladite position secondaire comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite unité de localisation ou ladite unité de contrôle électronique sont en outre configurées pour :

- déterminer ladite position secondaire et ledit au moins un paramètre secondaire associé à partir d'une partie desdits messages reçus ;
- 15 - comparer ledit au moins un paramètre secondaire avec ledit moins un seuil.

Selon un mode de réalisation non limitatif, la position primaire permet de déterminer si le dispositif de géo-localisation est dans une phase de convergence.

- 20 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation est configuré pour à partir de tous lesdits messages reçus, déterminer une position secondaire dudit objet mobile et au moins un paramètre secondaire associé.

- 25 Il est également proposé un objet mobile comprenant un dispositif de géo-localisation, selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

Il est également proposé un procédé de géo-localisation d'un objet mobile, comprenant :

- le calcul d'au moins une position primaire et d'au moins un paramètre primaire associé ;
- 30 - la réception de messages envoyés par au moins un transmetteur lorsque

le dispositif de géo-localisation est dans une phase de convergence ;

- à partir d'une partie desdits messages reçus, la détermination d'une position secondaire dudit objet mobile et au moins un paramètre secondaire associé ;
- 5 - en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire avec au moins un seuil, l'utilisation de ladite position secondaire comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire suivante.

Il est également proposé un transmetteur configuré pour :

- envoyer à un objet mobile des messages à partir desquels une position
10 secondaire dudit objet mobile et au moins un paramètre secondaire associé peuvent être déterminés, lesdits messages étant des messages de perception coopératifs.

Il est également proposé un transmetteur configuré pour :

- recevoir des messages d'alerte coopératifs diffusés par un dispositif de
15 géo-localisation d'un objet mobile, lesdits messages d'alerte coopératifs comprenant une position primaire et au moins un paramètre primaire associé ;
- à partir desdits messages d'alerte coopératifs reçus, déterminer si ledit dispositif de géo-localisation est en phase de convergence ;
- 20 - dans l'affirmative, envoyer des messages à partir desquels une position secondaire dudit objet mobile et au moins un paramètre secondaire associé peuvent être déterminés, lesdits messages étant des messages unicast.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 25 L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.
- la figure 2 représente un dispositif de géo-localisation d'un objet mobile qui est un véhicule automobile, selon un mode de réalisation non limitatif

de l'invention ;

- la figure 3a représente un véhicule automobile comprenant ledit dispositif de géo-localisation de la figure 2 qui reçoit des messages envoyés par un transmetteur qui fait partie d'un autre objet mobile, ledit objet mobile étant
5 un autre véhicule automobile, selon un premier mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 3b représente un véhicule automobile comprenant ledit dispositif de géo-localisation de la figure 2 qui reçoit des messages envoyés par un transmetteur qui fait partie d'un autre objet immobile, ledit autre objet
10 immobile étant une infrastructure fixe, selon un deuxième mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 4 représente un schéma d'un véhicule automobile sur une route comprenant le dispositif de géo-localisation de la figure 2, ledit véhicule automobile envoyant des messages d'alertes coopératifs, selon un mode
15 de réalisation non limitatif ;
- la figure 5 représente un véhicule automobile comprenant ledit dispositif de géo-localisation de la figure 2 qui filtre les messages reçus dudit transmetteur des figures 3a ou 3b qui lui correspondent, lorsque les messages sont des messages de perception coopératifs, selon un mode
20 de réalisation non limitatif ;
- la figure 6 représente ledit véhicule automobile des figure 4 ou 5 dont la phase de convergence du dispositif de géo-localisation a été réduite grâce à l'utilisation d'une position secondaire obtenue à partir des messages reçus dudit transmetteur des figures 3a ou 3b, selon un mode
25 de réalisation non limitatif ;
- la figure 7 illustre un diagramme temporel d'un procédé de géo-localisation mis en œuvre par le dispositif de géo-localisation de la figure 2, selon un premier mode de réalisation non limitatif ;
- la figure 8 illustre un diagramme temporel d'un procédé de géo-
30 localisation mis en œuvre par le dispositif de géo-localisation de la figure 2, selon un deuxième mode de réalisation non limitatif.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes
5 références.

L'invention concerne un dispositif de géo-localisation DISP d'un objet mobile V1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation DISP est un dispositif de positionnement cinématique temps réel RTK ou un
10 dispositif de positionnement de point précis PPP dont le calcul de position est basé sur la phase porteuse de signaux émis par des satellites GNSS (« Global Navigation Satellite System » en anglais), à partir de techniques RTK (« Real Time Kinematic » en anglais) ou PPP (« Precise Point Positioning » en anglais), connues de l'homme du métier.

15 Dans des modes de réalisation non limitatifs, l'objet mobile V1 est un véhicule ou un téléphone portable.

Dans une variante de réalisation non limitative, le véhicule est un véhicule à moteur ou un véhicule sans moteur (à voile, à cellules solaires etc.). Dans un exemple non limitatif, le véhicule à moteur est un véhicule automobile.

20 Dans une variante de réalisation non limitative, le téléphone portable est un téléphone portable dit intelligent « Smartphone ». Le téléphone portable peut être porté par un utilisateur d'un véhicule automobile, d'un vélo ou par un utilisateur qui est un piéton.

Dans la suite de la description, le véhicule automobile est pris comme
25 exemple non limitatif pour l'objet mobile V1. Ce véhicule automobile V1 est appelé également dans la suite de la description véhicule primaire V1.

Ledit dispositif de géo-localisation DISP est décrit en référence aux figures 2 à 6.

Dans un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation
30 DISP fait partie dudit objet mobile V1.

Tel qu'illustré sur les figures 2 à 6, le dispositif de géo-localisation DISP est configuré pour :

- calculer au moins une position primaire POS1 et au moins un paramètre primaire IP1 associé (fonction illustrée sur la figure 2 $CALC(DISP, EQ(POS1), IP1)$) ;
- recevoir des messages M envoyés par au moins un transmetteur DIFF lorsque le dispositif de géo-localisation DISP est dans une phase de convergence ph (fonction illustrée sur la figure 2 $RX(DISP, DIFF, M, ph)$) ;
- à partir d'une partie desdits messages reçus, déterminer une position secondaire POS2 dudit véhicule automobile V1 et au moins un paramètre secondaire IP2 associé (fonction illustrée sur la figure 2 $DET(DISP, POS2, IP2)$) ;
- en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire IP2 avec au moins un seuil TH, utiliser ladite position secondaire POS2 comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire POS1 suivante (fonction illustrée sur la figure 2 $CAL(DISP, EQ(POS1, POS2))$).

Le transmetteur DIFF est un émetteur-récepteur.

- Dans un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation DISP est en outre configuré pour calculer une position primaire POS1 à partir d'une équation de calcul EQ décrite plus loin (fonction illustrée sur la figure 2 $CALC(DISP, EQ, POS1)$)).

- Dans un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation DISP est en outre configuré pour comparer ledit au moins un paramètre secondaire IP2 avec un seuil TH (fonction illustrée sur la figure 2 $COMP(DISP, IP2, TH)$).

- Messages M

- Messages de perception coopératifs CPM

- Dans un premier mode de réalisation non limitatif, les messages M envoyés par ledit au moins un transmetteur DIFF sont des messages de perception

coopératifs CPM, autrement appelés messages CPM.

Plus particulièrement, le transmetteur DIFF diffuse lesdits messages CPM.

L'envoi d'un message CPM par le transmetteur DIFF est réalisé via un protocole de communication sans fil. Dans des modes de réalisation non
5 limitatifs, le protocole de communication sans fil est un protocole de communication 5G ou WIFI.

Ledit transmetteur DIFF envoie périodiquement lesdits messages CPM. Dans un mode de réalisation non limitatif, il les envoie toutes les 100millisecondes.

10 Les messages de perception coopératifs CPM permettent d'avoir moins de saturation au niveau des communications V2X et I2X. Il y a en effet moins de messages à échanger que dans le cas d'un message unicast UNIC décrit ci-après. Il n'y a en effet pas de message d'alerte coopératif CAM ou de message unicast échangés.

15 Par ailleurs, les messages de perception coopératifs CPM permettent d'avoir une meilleure réactivité de l'accélération du temps de convergence. En effet, contrairement à l'utilisation d'un message unicast décrit ci-dessous, il n'est pas nécessaire d'attendre qu'un autre objet mobile V2 ou immobile BS se rende compte que le véhicule primaire V1 se trouve dans une phase de
20 convergence ph et envoie un message audit véhicule primaire V1 pour améliorer le temps convergence dudit véhicule primaire V1. Ainsi, le véhicule primaire V1 n'attend pas d'action particulière de l'objet mobile V2 ou immobile BS et notamment la détection de la phase de convergence ph.

Le transmetteur DIFF est ainsi configuré pour :

25 - envoyer des messages CPM à partir desquels une position secondaire POS2 dudit objet mobile V1 et au moins un paramètre secondaire IP2 associé peuvent être déterminés.

Les messages M étant ici des messages de perception coopératifs CPM, la position secondaire POS2 dudit objet mobile V1 et au moins un paramètre
30 secondaire IP2 associé sont déterminés à partir desdits messages de perception coopératifs CPM.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de géo-localisation DISP est en outre configuré pour identifier les messages de perception coopératifs CPM qui correspondent audit objet mobile V1 (fonction illustrée sur la figure 2 IDT(DISP, M(V1))). La figure 5 illustre le
5 véhicule primaire V1 qui effectue une telle identification.

- Messages unicast UNIC

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, les messages M envoyés par ledit au moins un transmetteur DIFF sont des messages unicast UNIC, autrement appelés messages point à point. A savoir ce sont des
10 messages qui sont dédiés uniquement au dispositif de géo-localisation DISP. L'envoi d'un message unicast UNIC par le transmetteur DIFF est réalisé via un protocole de communication sans fil. Dans des modes de réalisation non limitatifs, le protocole de communication sans fil est un protocole de communication 5G ou WIFI.

15 Lorsque les messages M sont des messages unicast UNIC, dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif de géo-localisation DISP est en outre configuré pour :

- diffuser des messages d'alerte coopératifs CAM comprenant ladite au moins une position primaire POS1 et ledit au moins un paramètre
20 primaire IP1 associé (fonction illustrée sur la figure 2 TX(DISP, CAM(POS1, IP1))) ;

Un message d'alerte coopératif CAM, autrement appelé message CAM, est appelé en anglais « Cooperative Warning Message ».

Dans un mode de réalisation non limitatif, un message d'alerte coopératif
25 CAM comprend un champ qui indique si le véhicule primaire V1 est en phase de convergence ph.

La figure 4 illustre le véhicule automobile V1 qui envoie des messages d'alerte coopératifs CAM. Dans la suite de la description, les messages d'alerte coopératifs CAM sont également appelés messages CAM.

30 Le transmetteur DIFF est ainsi lui configuré pour :

- recevoir des messages d'alerte coopératifs CAM diffusés par ledit

dispositif de géo-localisation DISP dudit objet mobile V1, lesdits messages d'alerte coopératifs CAM comprenant une position primaire POS1 et au moins un paramètre primaire IP1 associé (fonction illustrée sur la figure 2 RX(DIFF, DISP, CAM(POS1, IP1)) ;

- 5 - à partir desdits messages d'alerte coopératifs CAM reçus, déterminer si ledit dispositif de géo-localisation DISP est en phase de convergence ph (fonction illustrée sur la figure 2 DET(DIFF, ph)) ;
- dans l'affirmative, envoyer des messages unicast UNIC à partir desquels une position secondaire POS2 dudit objet mobile V1 et au moins un
- 10 paramètre secondaire IP2 associé peuvent être déterminés.

Grâce aux messages d'alerte coopératifs, un transmetteur DIFF qui communique avec le véhicule primaire V1 va pouvoir savoir que le dispositif de géo-localisation DISP est dans une phase de convergence ph.

- 15 Ainsi, les messages unicast UNIC sont envoyés si ledit dispositif de géo-localisation DISP est en phase de convergence ph.

- 20 Le transmetteur DIFF détermine si le dispositif de géo-localisation DISP est en phase de convergence ph, soit en regardant l'historique du paramètre primaire IP1, à savoir son évolution dans le temps, soit en regardant le champ associé à la phase de convergence ph dans les messages CAM s'il existe. Les messages M étant ici des messages unicast UNIC, la position secondaire POS2 dudit objet mobile V1 et au moins un paramètre secondaire IP2 associé sont déterminés à partir desdits messages unicast UNIC.

- 25 Dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif de géo-localisation DISP est activé au démarrage du véhicule primaire V1.

Afin de réaliser les fonctions décrites ci-dessus, tel qu'illustré sur la figure 2, dans un mode de réalisation non limitatif, le dispositif de géo-localisation DISP comprend :

- 30 - une unité de localisation LOCU ; et
- une unité de transmission COMU ; et

- une unité de contrôle électronique ECU ;

L'unité de transmission COMU est un émetteur-récepteur.

Dans mode de réalisation non limitatif :

- ledit au moins un paramètre primaire IP1 est un niveau de confiance
5 primaire IC1 ou un niveau de précision primaire PR1 ; et
- ledit au moins un paramètre secondaire IP2 est un niveau de confiance
secondaire IC2 ou un niveau de précision secondaire PR2.

Dans des modes de réalisation non limitatifs, la position primaire V1 est
utilisée pour des fonctions d'aide à la conduite ou de navigation, ou
10 d'autoguidage, ou de suivi.

Les fonctions d'aide à la conduite sont dans des exemples non limitatifs, une
fonction d'évitement de collisions ou une fonction de changement de voie
etc.

Les fonctions de suivi sont utilisées pour un appel d'urgence en cas
15 d'accident, dans un exemple non limitatif.

Les différentes fonctions réalisées par le dispositif de géo-localisation
DISP sont décrites en détail ci-après.

- Calcul de la position primaire POS1

La position primaire POS1 est calculée par le dispositif de géo-localisation
20 DISP de la manière suivante.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'unité de contrôle électronique
ECU est configurée pour calculer la position primaire POS1 du véhicule
primaire V1.

Le calcul de la position primaire POS1 se fait à partir de distances entre ledit
25 véhicule primaire V1 et une pluralité de satellites s_j .

Dans un mode de réalisation non limitatif, le calcul de la position primaire
POS1 comprend :

- un calcul de distances $\Phi_v(i, j, k)$ entre le véhicule primaire V1 et
plusieurs satellites s_j , calcul qui utilise la phase porteuse des signaux émis
30 par les satellites s_j , en se basant sur une équation de calcul EQ ;

- une trilatération entre les distances $\Phi_v(i, j, k)$ obtenues.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'équation de calcul EQ est l'équation de Verhagen qui est la suivante :

Pour chaque fréquence $v = v_1, v_2$, chaque époque t_k et chaque paire

5 récepteur r_i émetteur s_j on a :

$$\Phi_v(i, j, k) = \Phi_{v,i}(t_k) - \Phi_{v,j}(t_k - \tau(i, j)) + N_v(i, j) + \varepsilon_v(i, j, k) \text{ [EQ]}$$

Où

L'émetteur s_j est un satellite.

Le récepteur r_i est ledit véhicule automobile V1.

10 $\Phi_v(i, j, k)$ correspond aux observations de phase exprimées en cycles, à savoir la distance entre le satellite s_j et le véhicule primaire V1.

$\Phi_{v,i}(t_k)$ correspond à la phase du signal émis par le satellite s_j et mesurée par le récepteur r_i à l'instant t_k .

$\Phi_{v,j}(t_k - \tau(i, j))$: correspond à la phase lors de l'émission par l'émetteur s_j .

15 $\tau(i, j)$: correspond à la durée de propagation émetteur-récepteur (en secondes).

$\varepsilon_v(i, j, k)$ correspond aux termes de bruit (en cycles).

Dans un mode de réalisation non limitatif, la fréquence

$v_1 = 1\,575,42$ MHz et la fréquence $v_2 = 1\,227,60$ MHz.

20 $N_v(i, j)$: correspond au nombre entier de longueurs d'ondes entre le satellite s_j et le véhicule primaire V1, autrement appelé ambiguïtés de phases entières. Ce nombre est une inconnue à résoudre. On notera que le temps pour résoudre cette inconnue est généralement long ce qui entraîne une phase de convergence ph qui dure longtemps. Aussi, au démarrage à un

25 instant t du dispositif de géo-localisation DISP, la position primaire POS1 qui est calculée est très éloignée de la position réelle POSr du véhicule primaire V1.

Comme on va le voir plus loin, la position secondaire POS2 est utilisée pour résoudre cette inconnue $N_v(i, j)$ ce qui va diminuer rapidement la phase de

30 convergence ph .

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'unité de localisation LOCU

comprend un système de navigation par satellite GNSS appelé en anglais « Global Navigation Satellite System », tel que dans des exemples non limitatifs les systèmes GPSTM, GLONASSTM, GALILEOTM, BEIDOUTM etc., configuré pour recevoir des signaux satellites.

- 5 Grâce à ce système de navigation par satellite GNSS et à l'aide de signaux de corrections générés et émis par des stations de référence, l'unité de localisation LOCU permet de calculer la distance entre ledit véhicule primaire V1 et un satellite s_j en se basant sur l'équation EQ.

Par ailleurs, l'unité de localisation LOCU permet de déterminer ledit au
10 moins paramètre primaire IP1, à savoir ledit niveau de confiance IC1 et/ou ledit niveau de précision PR1. La détermination d'au moins un paramètre primaire IP1, à partir de signaux satellites étant connue de l'homme du métier, elle n'est pas décrite ici.

Dans un exemple non limitatif, lorsque le paramètre primaire IP1 est un
15 niveau de confiance primaire IC1, il peut être associé à un risque de défaillance interne ou de cyber-attaque déterminé par l'unité de localisation LOCU.

Dans un exemple non limitatif, lorsque le paramètre primaire IP1 est un
niveau de précision primaire PR1, cela peut être une ellipse de confiance 2D
20 autour de la position primaire POS1.

Dans le mode de réalisation non limitatif décrit et illustré sur la figure 2, l'unité de localisation LOCU transmet la distance $\Phi_v(i, j, k)$ et ledit au moins un paramètre primaire IP1 à ladite unité de contrôle électronique ECU pour le calcul de la position primaire POS1.

25 Le paramètre primaire IP1, en particulier le niveau de précision primaire PR1 ainsi calculé à l'instant t et aux instants précédents $t-N$, $N \geq 1$ permet de savoir si le dispositif de géo-localisation DISP est dans une phase de convergence ph. En effet, un transmetteur DIFF va voir qu'au départ la précision est très faible et qu'elle s'améliore petit à petit au cours du temps.

30 Dans un mode de réalisation non limitatif, pour calculer la position primaire POS1, on utilise quatre satellites s_j .

On obtient ainsi quatre distances respectives $\Phi_v(i, j, k)$ entre le véhicule primaire V1 et les quatre satellites, les distances étant représentées par des sphères autour de chaque satellite s_j . En faisant une trilatération sur les quatre distances, à savoir en prenant l'intersection desdites sphères, on obtient la position primaire POS1. La trilatération étant connue de l'homme du métier, elle n'est pas décrite en détail ici.

- Fonction de réception des messages M

Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite unité de transmission COMU est configurée pour recevoir lesdits messages M dudit au moins un transmetteur DIFF.

L'objet mobile V1, ici le véhicule primaire V1 dans l'exemple non limitatif pris, est configuré pour réaliser une communication, via son unité de transmission COMU, avec au moins un transmetteur DIFF.

Tel qu'illustré sur les figure 3a et 3b, dans un mode de réalisation non limitatif, le transmetteur DIFF fait partie d'un autre objet mobile V2 ou d'un objet immobile BS.

Dans une première variante de réalisation non limitative illustrée sur la figure 3b, ledit autre objet mobile V2 est un autre véhicule automobile V2. L'autre véhicule automobile V2 est également appelé véhicule secondaire V2 dans la suite de la description. Dans une autre variante de réalisation non limitative non illustrée, ledit autre objet mobile V2 est un téléphone portable.

Dans une deuxième variante de réalisation non limitative illustrée sur la figure 3a, ledit objet immobile BS est une infrastructure fixe. Dans un exemple de réalisation non limitatif, l'infrastructure fixe BS est une station de transmission de base.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'unité de transmission COMU est configurée pour recevoir des messages M d'une pluralité de transmetteurs DIFF. Ainsi, dans un exemple non limitatif, le véhicule primaire V1 peut recevoir des messages M d'une pluralité de véhicules secondaires V2, ou d'une pluralité de véhicules secondaires V2 et d'au moins une infrastructure fixe BS, ou d'une pluralité de véhicules secondaires V2 et d'une pluralité

d'infrastructures fixes BS etc.

On notera qu'un message M est réalisé par une propagation directe dite Adhoc. Il se propage ainsi à travers un tunnel, d'un pont, ou dans un parking sous-terrain.

- 5 Ainsi, le véhicule primaire V1 peut recevoir un message M même lorsqu'il passe dans un tunnel, sous un pont, ou qu'il se trouve dans un parking sous-terrain, à savoir lorsque les signaux satellites sont perdus.

Dans des modes de réalisation non limitatifs, les messages M sont des messages de perception coopératifs CPM ou des messages unicast UNIC.

- 10 Lesdits messages M sont décrits ci-dessous, selon les deux modes de réalisation non limitatifs.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation non limitatif, ladite unité de transmission COMU est configurée pour transmettre lesdits messages CPM à ladite unité de contrôle électronique ECU (fonction illustrée sur la figure 2

- 15 TX(M(INFa, INFb, INFc)).

- Messages CPM

Dans le premier mode de réalisation non limitatif où le message CPM est un message de perception coopératif, l'unité de transmission COMU est configurée pour réaliser une communication :

- 20 - avec un véhicule secondaire V2, la communication est alors une communication dite V2V. Le véhicule secondaire V2 est un véhicule automobile avec des capacités plus performantes que le véhicule primaire V1 ;
- avec une infrastructure fixe BS, ici la station de transmission de base, la
- 25 communication est alors une communication V2I.

- Dans le mode de réalisation non limitatif où le message CPM est un message de perception coopératif, de manière connue de l'homme du métier, un message CPM décrit la perception d'une entité communicante, ici le transmetteur DIFF, de son environnement et donc des objets qui
- 30 l'entourent tels que dans des exemples non limitatifs des voitures, des piétons, des panneaux de signalisation etc. Ladite entité communicante

partage sa perception de son environnement avec d'autres entités environnantes X dont ici le véhicule primaire V1. Ainsi, le transmetteur DIFF est configuré pour réaliser une communication V2X lorsque c'est un véhicule secondaire V2 ou I2X lorsque c'est une infrastructure fixe.

- 5 Dans un mode de réalisation, le transmetteur DIFF est configuré pour déterminer les informations sur les objets autour de lui qui sont dans un rayon d'un kilomètre.

Le transmetteur DIFF est configuré pour diffuser les messages CPM.

- On notera que le dispositif de géo-localisation DISP reçoit les messages CPM lorsqu'il est en phase de convergence ph ou lorsqu'il n'est plus en phase de convergence ph.
- 10

Dans un mode de réalisation non limitatif, un message CPM comprend notamment des informations INF sur les objets qui entourent le transmetteur DIFF, telles que:

- 15 a/ des informations primaires INFa :
- un identifiant d'un objet. Ledit identifiant est dans un exemple non limitatif la plaque d'immatriculation ;
 - le type d'un objet (camion, vélo, véhicule léger etc.) ;
 - la vitesse d'un objet ;
 - 20 - l'accélération d'un objet ;
 - le cap d'un objet ;
 - les dimensions d'un objet.

Ces informations INFa vont permettre d'identifier le véhicule primaire V1 parmi les autres objets qui entourent le transmetteur DIFF.

- 25 b/ des informations secondaires INFb :
- une position absolue du transmetteur DIFF dans un référentiel géocentrique par exemple et une position relative des objets détectés dans un référentiel centré sur le transmetteur DIFF permettant de déduire une position absolue POS2' des objets détectés. Dans un exemple non
 - 30 limitatif, la position relative est donnée par des mesures d'angles et de distances relatives à le transmetteur DIFF ; ou

- une position absolue POS2', dans un référentiel commun des objets détectés par le transmetteur DIFF.

c/ des informations tertiaires INFc sur la capacité de détection du transmetteur DIFF. Dans des exemples non limitatifs, ces informations tertiaires INFc sont :

- le champ de vision d'un capteur ;
- le type de capteurs utilisés ;
- le niveau de qualité d'un capteur, par exemple un taux d'erreur.

On notera que pour déterminer une position relative d'un objet, le transmetteur DIFF a besoin de capteurs tels que dans des exemples non limitatifs un radar, un lidar, un capteur d'images tel qu'une caméra, un capteur ultrasonique, etc.

Ces informations tertiaires INFc vont servir à calculer ledit au moins un paramètre secondaire IP2'. Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, pour chaque information secondaire INFb et tertiaire INFc, un message CPM comprend au moins un paramètre secondaire IP2' associé, à savoir un niveau de confiance IC2' et/ou une précision PR2' associés.

On notera que lorsque l'unité de transmission COMU reçoit des messages CPM d'une pluralité d'émetteurs DIFF, il va recevoir une pluralité de positions absolues ou relatives POS2' avec leur dit au moins un paramètre secondaire IP2' associé.

- Message unicast UNIC

Dans un mode de réalisation non limitatif, un message unicast UNIC comprend :

a/ des informations primaires INFa :

- l'identifiant du véhicule primaire V1. Ledit identifiant est dans un exemple non limitatif la plaque d'immatriculation.

b/ des informations secondaires INFb :

- la position secondaire POS2 correspondant au véhicule primaire V1 en phase de convergence ph.

Dans un mode de réalisation non limitatif, pour chaque information

secondaire INFb, et tertiaire INFb, un message unicast UNIC comprend au moins un paramètre secondaire IP2 associé, à savoir un niveau de confiance IC2 et/ou une précision PR2 associés.

Ainsi, un transmetteur DIFF peut envoyer un message unicast UNIC qui est
5 dédié uniquement au véhicule primaire V1 en indiquant sa plaque d'immatriculation par exemple.

Dans un mode de réalisation non limitatif, les informations primaires INFa comprennent en outre :

- le type d'un objet (camion, vélo, véhicule léger etc.) ;
- 10 - la vitesse d'un objet ;
- l'accélération d'un objet ;
- le cap d'un objet ;
- les dimensions d'un objet.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la position secondaire POS2 est
15 donnée par :

- une position absolue du transmetteur DIFF dans un référentiel géocentrique par exemple et une position relative du véhicule primaire V1 dans un référentiel centré sur le transmetteur DIFF permettant de déduire une position absolue POS2 du véhicule primaire V1. Dans un exemple
20 non limitatif, la position relative est donnée par des mesures d'angles et de distances relatives à le transmetteur DIFF ; ou
- une position absolue POS2 du véhicule primaire V1, dans un référentiel commun des objets détectés par le transmetteur DIFF.

Dans un mode de réalisation non limitatif, un message unicast UNIC
25 comprend en outre des informations tertiaires INFc telles que celles décrites pour un message CPM.

- Fonction de diffusion des messages CAM

Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite unité de transmission COMU est configurée pour diffuser lesdits messages CAM comprenant la
30 position primaire POS1 calculée par ledit dispositif de géo-localisation DISP et ledit au moins un paramètre primaire IP1 associé.

Un message d'alerte coopératif CAM comprend des informations sur ledit véhicule primaire V1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, un message d'alerte coopératif CAM comprend notamment les informations INFd suivantes :

- 5 - la position primaire POS1 dudit véhicule automobile V1 et le paramètre primaire IP1 associé ;
- un identifiant dudit véhicule automobile V1. Ledit identifiant est dans un exemple non limitatif la plaque d'immatriculation ;
- le type dudit véhicule automobile V1 (camion, vélo, véhicule léger etc.) ;
- 10 - la vitesse dudit véhicule automobile V1 ;
- l'accélération dudit véhicule automobile V1 ;
- le cap dudit véhicule automobile V1 ;
- les dimensions dudit véhicule automobile V1.

La diffusion d'un message d'alerte coopératif CAM est réalisée via un
15 protocole de communication sans fil. Dans des modes de réalisation non limitatifs, le protocole de communication sans fil est un protocole de communication 5G ou WIFI.

Le véhicule automobile V1 diffuse périodiquement lesdits messages CAM.

Dans un mode de réalisation non limitatif, il les diffuse toutes les
20 100millisecondes.

• Fonction d'identification

Cette fonction d'identification est réalisée par le dispositif de géo-localisation lorsque les messages M sont des messages de perception coopératifs CPM diffusés par ledit au moins un transmetteur DIFF.

25 On notera qu'il n'y a pas d'identification lorsque les messages M sont des messages unicast UNIC.

Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite unité de contrôle électronique ECU est configurée pour identifier les messages CPM qui correspondent au véhicule primaire V1.

30 Dans les exemples non limitatifs des figures 3a et 3b, le transmetteur DIFF est entouré de cinq objets O1 à O5 qui sont ici des véhicules automobiles,

l'objet O1 étant le véhicule primaire V1.

Le véhicule primaire V1 doit pouvoir récupérer les messages CPM qui lui correspondent, à savoir qui le décrivent, parmi l'ensemble des messages CPM diffusés par le transmetteur DIFF. Il doit ainsi faire le tri parmi tous les messages CPM qu'il reçoit. Dans les exemples non limitatifs illustrés sur les figures 4a et 4b, il reçoit en effet du transmetteur DIFF les messages CPM qui le décrivent mais aussi ceux qui décrivent les autres objets O2 à O5.

Dans un mode de réalisation non limitatif, l'identification des messages CPM s'effectue avec au moins une des informations primaires INFa dudit message CPM.

Ainsi, dans un exemple non limitatif, l'identification peut se faire avec la plaque d'immatriculation.

Ainsi, dans un autre exemple non limitatif, si le type et/ou dimensions dans l'ensemble des messages CPM sauf un seul ne correspond qu'à des camions, le véhicule primaire V1 ne prendra que le seul message CPM qui comprend un type de véhicule qui est un véhicule léger.

Ainsi, dans un autre exemple non limitatif, si la vitesse et/ ou cap, et/ou accélération dans un message CPM est sensiblement égale à celle du véhicule primaire V1 au cours du temps, ce dernier peut en déduire que c'est un message CPM qui lui correspond. Dans le cas contraire, il peut classer ce message CPM comme ne le décrivant pas et ainsi ne pas le sélectionner.

On notera que l'identification peut se faire sur un ensemble de messages CPM diffusés par un seul transmetteur DIFF ou par une pluralité de transmetteurs DIFF. Ainsi, l'identification des messages CPM qui correspondent audit véhicule primaire V1 résulte de l'analyse des multiples messages CPM reçus au cours du temps et venant d'un ou de différents transmetteurs DIFF.

- Fonction de détermination de la position secondaire POS2

Dans des modes de réalisation non limitatifs, ladite unité de contrôle électronique ECU est configurée pour déterminer ladite position secondaire POS2 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé.

La position secondaire POS2 correspond ainsi à la position réelle POSr du véhicule primaire V1 ou se rapproche le plus de ladite position réelle POSr.

La détermination est faite à partir d'une partie desdits messages M reçus par le véhicule primaire V1.

5 ○ Message CPM

La détermination est faite à partir d'une partie desdits messages CPM identifiés comme correspondant audit véhicule primaire V1.

On notera que si seul le véhicule primaire V1 se situe dans l'environnement du transmetteur DIFF, alors tous les messages CPM seront identifiés comme
10 correspondant audit véhicule primaire V1 et tous les messages CPM seront utilisés pour la détermination de la position secondaire POS2 et dudit au moins un paramètre secondaire IP2.

Ladite position secondaire POS2 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé sont ainsi déterminés à partir d'informations secondaires INFb
15 desdits messages CPM identifiés.

Ainsi, la position secondaire POS2 est :

- déterminée à partir de la position absolue du transmetteur DIFF et de la position relative de l'objet dans le référentiel centré sur le transmetteur DIFF permettant de déduire une position absolue POS2' de l'objet
20 primaire V1 ; ou
- déterminée à partir de la position absolue POS2' de l'objet primaire V1 dans le référentiel commun.

Lorsqu'il a plusieurs CPM envoyés par plusieurs émetteurs DIFF, la position secondaire POS2 est déterminée à partir de l'ensemble des positions
25 absolues POS2' reçues. Dans un exemple non limitatif, la position secondaire POS2' est égale au barycentre de toutes les positions absolues POS2' données dans les CPM identifiés. De même, ledit au moins paramètre secondaire IP2 est déterminé à partir de l'ensemble des paramètres secondaires IP2' associés aux positions absolues POS2' reçues.

30 Lorsque le paramètre secondaire IP2 est un niveau de confiance IC2, dans des modes de réalisation non limitatifs, le niveau de confiance IC2 est

déterminé à partir de :

- 1) des informations tertiaires INFc, des capacités de détection/types de capteurs du transmetteur(s) DIFF ayant détecté le véhicule primaire V1 et leur qualité/taux d'erreur) indiqués dans les messages CPM identifiés ;
5 et/ou
- 2) sur le nombre de sources différentes de messages CPM identifiés, à savoir le nombre d'émetteurs DIFF ; et/ou
- 3) sur le nombre de messages CPM identifiés reçus au cours du temps ; et/ou
- 10 - 4) sur un risque de cyber-attaque évalué par l'unité de contrôle électronique ECU (« message CPM corrompu ») ; et/ou
- 5) sur la cohérence (dans le temps) et la plausibilité des infos INF reçues, évalués par ECU (par exemple, une voiture détectée par le transmetteur DIFF ne disparaît pas subitement en plein milieu de l'autoroute) ; et/ou
- 15 - 6) des informations primaires INFa, secondaires INFb, tertiaires INFc.

On notera que le niveau de confiance POS2 calculé traduit la fiabilité à accorder à la position secondaire POS2 déterminée.

Lorsque le paramètre secondaire IP2 est un niveau de précision PR2, dans des modes de réalisation non limitatifs, le niveau de précision PR2 est
20 déterminé à partir des niveaux de précision PR2' des informations INF mentionnées dans les messages CPM, par exemple, la précision sur la mesure de la position absolue du transmetteur DIFF. Ainsi, dans des modes de réalisation non limitatifs, le niveau de précision PR2 correspond :

- au barycentre des informations de précision PR2' sur une au moins
25 information secondaire INFb, et/ou tertiaire INFc donnée, entre plusieurs messages CPM émis par différents transmetteurs DIFF. Ces derniers ont des capacités de détection différentes, et donc des capacités de précision différentes ; ou
- au barycentre des informations de précision PR2' sur une au moins
30 information secondaire INFb, et/ou tertiaire INFc donnée entre plusieurs messages CPM émis par un même transmetteur DIFF au cours du

temps ; ou

- au pire cas des informations de précision PR2' sur une au moins information secondaire INFb, et/ou tertiaire INFc donnée déduit des messages CPM émis par l'ensemble des transmetteurs DIFF.

5 ○ Message unicast UNIC

La détermination est faite à partir desdits messages unicast UNIC reçus par ledit véhicule primaire V1. Ladite position secondaire POS2 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé sont ainsi obtenus directement à partir des informations secondaires INFb, et tertiaire INFc desdits messages unicast UNIC reçus. Contrairement aux messages CPM, le véhicule primaire V1 n'a pas à identifier les messages puisqu'il est le seul à pouvoir recevoir ces messages unicast UNIC.

• Utilisation de la position secondaire POS2 comme paramètre d'entrée

Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite une unité de contrôle électronique ECU est configurée pour en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire IP2 avec au moins un seuil TH, utiliser ladite position secondaire POS2 comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire POS1.

A cet effet, dans un mode de réalisation non limitatif, ladite une unité de contrôle ECU ou ladite une unité de localisation sont en outre configurée pour effectuer une comparaison entre ledit au moins un paramètre secondaire IP2 et au moins un seuil TH (fonction illustrée sur la figure 1 COMP(DISP, IP2, TH)).

On notera que dans le cas où l'unité de localisation LOCU détermine la position secondaire POS2 et effectue ladite comparaison, dans ce cas, en fonction de ladite comparaison, l'unité de localisation LOCU va transmettre ladite position secondaire POS2 à l'unité de contrôle électronique ECU pour qu'elle l'utilise comme paramètre d'entrée pour le calcul de la position primaire POS1.

30 Dans un mode de réalisation non limitatif, ledit au moins un seuil TH est ledit au moins paramètre primaire IP1.

Tel qu'illustré sur la figure 1, lorsque le dispositif de géo-localisation DISP est activé, la position primaire POS1 courante est différente de la position réelle POSr du véhicule primaire V1.

Ainsi dans des modes de réalisation non limitatifs :

- 5 - si ledit au moins un paramètre secondaire IP2 est supérieur ou égal au seuil TH (par exemple, le niveau de confiance secondaire IC2 et le niveau de précision secondaire PR2 sont supérieurs ou égaux à un seuil respectif secondaire donné (qui peuvent être respectivement le niveau de confiance primaire IC1 et le niveau de précision primaire PR1 dans un
10 exemple non limitatif) ; ou
 - si le niveau de précision secondaire PR2 est supérieur ou égal au seuil TH (qui peut être le niveau de précision primaire PR1 dans un exemple non limitatif) et le niveau de confiance secondaire IC2 est supérieur ou égal à un seuil donné (qui peut être le niveau de confiance primaire IC1
15 dans un exemple non limitatif) ; ou
 - si le niveau de confiance secondaire IC2 est supérieur ou égal à un seuil TH (qui peut être le niveau de confiance primaire IC1 dans un exemple non limitatif) et le niveau de précision primaire PR1 est inférieur à un seuil donné.
- 20 alors, ladite position secondaire POS2 est utilisée comme paramètre d'entrée pour le calcul de la position primaire POS1 ; dans le cas contraire elle n'est pas utilisée comme paramètre d'entrée et le calcul se fait comme d'habitude selon l'équation de calcul EQ décrite précédemment.
- Ainsi, si la position secondaire POS2 est meilleure que la position primaire
25 POS1 à l'instant t, ladite position secondaire POS2 est retenue pour réduire la phase de convergence ph du dispositif de géo-localisation DISP et ainsi pour améliorer les performances de calcul des positions primaires POS1 suivantes, à savoir à partir de l'instant t+1. Ainsi, la position primaire POS1 se rapprochera plus rapidement de la position réelle POSr.
- 30 A cet effet, la position secondaire POS2 est utilisée comme paramètre d'entrée pour le calcul de la position primaire POS1 de la manière suivante.

On se rapporte à l'équation de calcul EQ décrite précédemment.

La position secondaire POS2 est utilisée pour la résolution de l'inconnue $N_v(i, j)$, dite résolution d'ambiguïté.

Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, $N_v(i, j)$ = partie entière
5 de [distance géométrique entre le satellite s_j et le récepteur V1] / [longueur d'onde du signal satellite émis].

Le récepteur V1 est l'objet mobile sur lequel est installé le dispositif de géo-localisation DISP, de position secondaire POS2 obtenue, ici le véhicule primaire V1.

10 On notera que la distance géométrique entre le satellite s_j et le récepteur V1 est connue car diffusée régulièrement par le satellite lui-même dans les éphémérides ou reçue en provenance par des infrastructures externes.

Dans un exemple non limitatif, le signal satellite est diffusé à une fréquence v_1 de 1575.42MHz, ce qui correspond à une longueur d'onde de 19cm
15 (centimètres).

Comme décrit précédemment, dans un mode de réalisation non limitatif, pour calculer la position primaire POS1, on utilise au moins quatre satellites s_j .

On obtient ainsi au moins quatre distances respectives, déduites de $\Phi_v(i, j, k)$, entre le véhicule primaire V1 et les quatre satellites. En faisant une
20 trilatération sur les quatre distances, à savoir en prenant l'intersection de quatre sphères dont le rayon correspond respectivement aux quatre distances précédentes, on obtient la position primaire POS1 à l'instant $t+1$.

Ainsi, grâce à la position secondaire POS2 qui est meilleure (car plus précise) que la position primaire POS1 calculée à l'instant précédent t , on
25 arrive rapidement à faire converger la position primaire POS1 calculée aux instants $t+1$ et suivants vers la position réelle POSr du véhicule primaire V1.

Les figures 7 et 8 illustrent un diagramme temporel d'un procédé de
30 géo-localisation PR mis en œuvre par le dispositif de géo-localisation DISP décrit ci-dessus, respectivement selon un premier et un deuxième modes de

réalisation non limitatifs.

Les différents éléments du dispositif de géo-localisation DISP (unité de transmission COMU, unité de contrôle électronique ECU, unité de localisation LOCU) qui participent aux étapes du procédé de correction PR sont décrits ci-après.

Dans ce mode de réalisation non limitatif illustré :

- le transmetteur DIFF est un autre véhicule automobile, à savoir ici le véhicule secondaire V2.
- le seuil TH pour la comparaison est ledit au moins un paramètre primaire IP1 dont un niveau de confiance primaire IC1 et un niveau de précision primaire PR1.
- l'unité de contrôle électronique ECU détermine la position secondaire POS2, effectue la comparaison et exécute l'équation de calcul EQ ;

Dans un mode de réalisation non limitatif, le procédé de géo-localisation PR est exécuté dès l'activation du dispositif de géo-localisation DISP.

Le dispositif de géo-localisation est dans une phase de convergence ph.

• Premier mode de réalisation

Selon ce premier mode de réalisation, les messages M sont des messages de perception coopératifs CPM diffusés par le transmetteur DIFF.

A l'étape 1), le dispositif de géo-localisation DISP calcule au moins une position primaire POS1 du véhicule primaire V1 avec l'équation EQ et calcule ledit au moins paramètre primaire IP1 associé.

Dans un exemple non limitatif, le dispositif de géo-localisation DISP calcule une pluralité de positions primaires POS1 aux instants $t-N$ jusqu'à t , $N \geq 1$.

A l'étape 2), le véhicule secondaire V2 diffuse des messages CPM.

A l'étape 2'), l'unité de transmission COMU reçoit des messages CPM diffusés par le véhicule secondaire V2 et les envoie à l'unité de contrôle électronique ECU à l'étape 2''). Les messages CPM comprennent les informations primaires INFa, secondaires INFb et tertiaires INFc décrites précédemment. Le dispositif de géo-localisation DISP reçoit ainsi ces messages CPM lorsqu'il est dans sa phase de convergence ph.

A l'étape 3), l'unité de contrôle électronique ECU filtre les messages CPM reçus. Elle identifie ainsi les messages CPM qui correspondent au véhicule primaire V1 et les récupère.

5 A l'étape 4), à partir desdits messages CPM identifiés, en particulier des informations INF qu'ils contiennent, l'unité de contrôle électronique ECU détermine une position secondaire POS2 du véhicule primaire V1 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé.

10 A l'étape 5), l'unité de contrôle électronique ECU compare ledit au moins un paramètre secondaire IP2 avec ledit seuil TH qui est ledit au moins un paramètre primaire IP1.

Dans l'exemple de réalisation non limitatif décrit, le niveau de confiance secondaire IC2 est supérieur au niveau de confiance primaire IC1 et le niveau de précision secondaire PR2 est supérieur au niveau de précision primaire PR1. La position secondaire POS2 comporte ainsi de meilleure

15 fiabilité et une meilleure précision que la position primaire POS1.

Elle va être prise en compte dans l'équation de calcul EQ de la position primaire POS1.

A l'étape 6), en fonction de ladite comparaison, l'unité de contrôle électronique ECU utilise la position secondaire POS2 comme paramètre

20 d'entrée pour calculer ladite position primaire POS1 suivante, à savoir à l'instant suivant $t+1$ et $t+N$, $N \geq 1$ suivants.

On arrête d'utiliser la position secondaire POS2 comme paramètre d'entrée dans l'équation de calcul EQ de la position primaire POS1, lorsque la phase de convergence ph a atteint la précision voulue, à savoir quelques

25 centimètres.

Ainsi, l'équation de calcul EQ intègre la position secondaire POS2 pour calculer la position primaire POS1 suivante, comme décrit précédemment.

La phase de convergence ph est ainsi réduite, puisque la nouvelle position primaire POS1 suivante est beaucoup plus précise que la position primaire

30 POS1 précédente (à l'instant t) grâce à l'utilisation de la position secondaire POS2. On arrive ainsi très rapidement à calculer une position primaire POS1

qui est très proche ou égale à la position réelle POSr du véhicule primaire V1.

Cette nouvelle valeur de position primaire POS1 va ainsi être utilisée pour les fonctions d'aide à la conduite ou de navigation par exemple. Ces dernières
5 fourniront ainsi des données correctes à l'utilisateur du véhicule primaire V1. Ainsi, grâce au dispositif de géo-localisation DISP, on réduit la phase de convergence ph.

- Deuxième mode de réalisation

Selon ce deuxième mode de réalisation, les messages M sont des messages
10 unicast UNIC envoyés par le transmetteur DIFF.

A l'étape 1), le dispositif de géo-localisation DISP calcule au moins une position primaire POS1 du véhicule primaire V1 avec l'équation EQ et calcule ledit au moins paramètre primaire IP1 associé.

Dans un exemple non limitatif, le dispositif de géo-localisation DISP calcule
15 une pluralité de positions primaires POS1 aux instants t-N jusqu'à t, $N \geq 1$.

A l'étape 2), l'unité de transmission COMU diffuse des messages CAM comprenant ladite au moins une position primaire POS1 calculée par ledit dispositif de géo-localisation DISP et au moins un paramètre primaire IP1 associé dont le niveau de confiance primaire IC1 et un niveau de précision
20 primaire PR1.

A l'étape 2'), le véhicule secondaire V2 reçoit lesdits messages CAM. En observant l'historique dudit au moins un paramètre primaire P1, il peut définir si le dispositif de géo-localisation DISP est en phase de convergence ph. Ainsi, par exemple il verra que le niveau de précision primaire PR1
25 s'améliore petit à petit.

A l'étape 3), le véhicule secondaire V2 envoie alors des messages unicast UNIC.

A l'étape 3'), l'unité de transmission COMU reçoit les messages unicast UNIC et les transmet à l'unité de contrôle électronique ECU à l'étape 3'').

30 A l'étape 4), à partir desdits messages unicast UNIC, l'unité de contrôle électronique ECU détermine la position secondaire POS2 du véhicule

primaire V1 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé. En particulier, elle récupère la position secondaire POS2 et ledit au moins un paramètre secondaire IP2 associé dans les informations secondaire INFb.

Les étapes 5) et 6) suivantes sont les mêmes que celles décrites dans le
5 premier mode de réalisation de la figure 7.

Pour les deux modes de réalisation des figures 7 et 8, on notera que les étapes 1 à 6 sont réitérées si on repasse en phase de convergence ph, par exemple en cas de perte du signal satellite nécessitant de recalculer
10 l'inconnue $Nv(i, j)$. Le signal satellite est perdu lorsque le véhicule primaire V1 passe sous un pont dans un exemple non limitatif. On notera que ce qui a été décrit dans ce mode de réalisation avec le véhicule secondaire V2 peut être appliqué pour la station de transmission de base BS.

Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée à
15 l'application, aux modes de réalisation et aux exemples décrits ci-dessus.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, l'autre objet mobile V2 est un camion, une moto, un vélo, un bateau etc.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, l'objet mobile V1 est un camion, une moto, un vélo, un bateau etc.

20 Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, l'infrastructure fixe BS est une infrastructure marine.

Ainsi, dans d'autres modes de réalisation non limitatifs, la diffusion d'un message CPM par le transmetteur DIFF est réalisée via un protocole de communication sans fil 3G/4G/XG ou Bluetooth™.

25 Ainsi, dans d'autres modes de réalisation non limitatifs, la diffusion d'un message CAM par l'objet mobile V1 est réalisée via un protocole de communication sans fil 3G/4G/XG ou Bluetooth™.

Ainsi, l'invention décrite présente notamment les avantages suivants :

- elle est simple à mettre en œuvre ;

- grâce à des échanges de messages CPM, CAM qui sont des messages collaboratifs, elle permet d'arriver rapidement à obtenir une position primaire POS1 précise ;
 - elle permet ainsi de converger très rapidement vers la position réelle
- 5 POSr d'un véhicule automobile. On gagne ainsi du temps lors du démarrage du dispositif de géo-localisation.

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif de géo-localisation (DISP) d'un objet mobile (V1), selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) est configuré pour :
- calculer au moins une position primaire (POS1) et au moins un paramètre primaire (IP1) associé ;
 - recevoir des messages (M) envoyés par au moins un transmetteur (DIFF) lorsque le dispositif de géo-localisation (DISP) est dans une
 - 10 phase de convergence (ph) ;
 - à partir d'une partie desdits messages (M) reçus, déterminer une position secondaire (POS2) dudit objet mobile (V1) et au moins un paramètre secondaire (IP2) associé ;
 - en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre
 - 15 secondaire (IP2) avec au moins un seuil (TH), utiliser ladite position secondaire (POS2) comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire (POS1) suivante.
- 20 2. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 1, selon lequel lesdits messages (M) envoyés par ledit au moins un transmetteur (DIFF) sont des messages de perception coopératifs (CPM).
- 25 3. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 2, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) est en outre configuré pour identifier les messages de perception coopératifs (CPM) qui correspondent audit objet mobile (V1).
4. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 1, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) est en outre configuré pour diffuser des messages d'alerte coopératifs (CAM) comprenant ladite au moins une position primaire (POS1) et

ledit moins un paramètre primaire (IP1) associé.

5. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 4, selon lequel lesdits messages (M) envoyés par ledit au moins un transmetteur (DIFF) sont des messages unicast (UNIC).
- 5 6. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, selon lequel ladite position primaire (POS1) est une position géo-localisée.
7. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, selon lequel ledit au moins un seuil (TH) est
10 ledit au moins un paramètre primaire (IP1).
8. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, selon lequel :
 - ledit au moins un paramètre primaire (IP1) est un niveau de confiance primaire (IC1) ou un niveau de précision primaire (PR1) ;
15 et
 - ledit au moins un paramètre secondaire (IP2) est un niveau de confiance secondaire (IC2) ou un niveau de précision secondaire (PR2).
9. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, selon lequel ledit transmetteur (DIFF) fait
20 partie d'un autre objet mobile (V2) ou d'un autre objet immobile (BS).
10. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 9, selon lequel ledit autre objet mobile (V2) est un véhicule ou un téléphone
25 portable.
11. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 9 ou la revendication 10, selon lequel ledit autre objet immobile (BS) est

une infrastructure fixe.

12. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) fait partie dudit objet mobile (V1).

5 13. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) est un dispositif de positionnement cinématique temps réel (RTK) ou un dispositif de positionnement précis du point (PPP).

10 14. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, selon lequel ledit dispositif de géo-localisation (DISP) comprend :

- une unité de géo-localisation (LOCU) configurée pour calculer ladite au moins une position primaire (POS1) et ledit au moins paramètre primaire (IP1) associé ;
- 15 - une unité de transmission (COMU) configurée pour recevoir lesdits messages (M) envoyés par ledit au moins un transmetteur (DIFF) ;
- une unité de contrôle électronique (ECU) configurée pour :
 - en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre
 - 20 secondaire (IP2) avec au moins un seuil (TH), utiliser ladite position secondaire (POS2) comme paramètre d'entrée pour le calcul de ladite position primaire (POS1).

25 15. Dispositif de géo-localisation (DISP) selon la revendication 14, selon lequel ladite unité de localisation (LOCU) ou ladite unité de contrôle électronique (ECU) sont en outre configurées pour :

- déterminer ladite position secondaire (POS2) et ledit au moins un paramètre secondaire (IP2) associé à partir d'une partie desdits messages (M) reçus ;
- comparer ledit au moins un paramètre secondaire (IP2) avec ledit

moins un seuil (TH).

16. Procédé de géo-localisation (PR) d'un objet mobile (V1), comprenant :

- 5 - le calcul d'au moins une position primaire (POS1) et d'au moins un paramètre primaire (IP1) associé ;
- la réception de messages (M) envoyés par au moins un transmetteur (DIFF) lorsque le dispositif de géo-localisation (DISP) est dans une phase de convergence (ph) ;
- 10 - à partir d'une partie desdits messages (M) reçus, la détermination d'une position secondaire (POS2) dudit objet mobile (V1) et au moins un paramètre secondaire (IP2) associé ;
- en fonction d'une comparaison dudit au moins un paramètre secondaire (IP2) avec au moins un seuil (TH), l'utilisation de ladite position secondaire (POS2) comme paramètre d'entrée pour le
- 15 calcul de ladite position primaire (POS1) suivante.

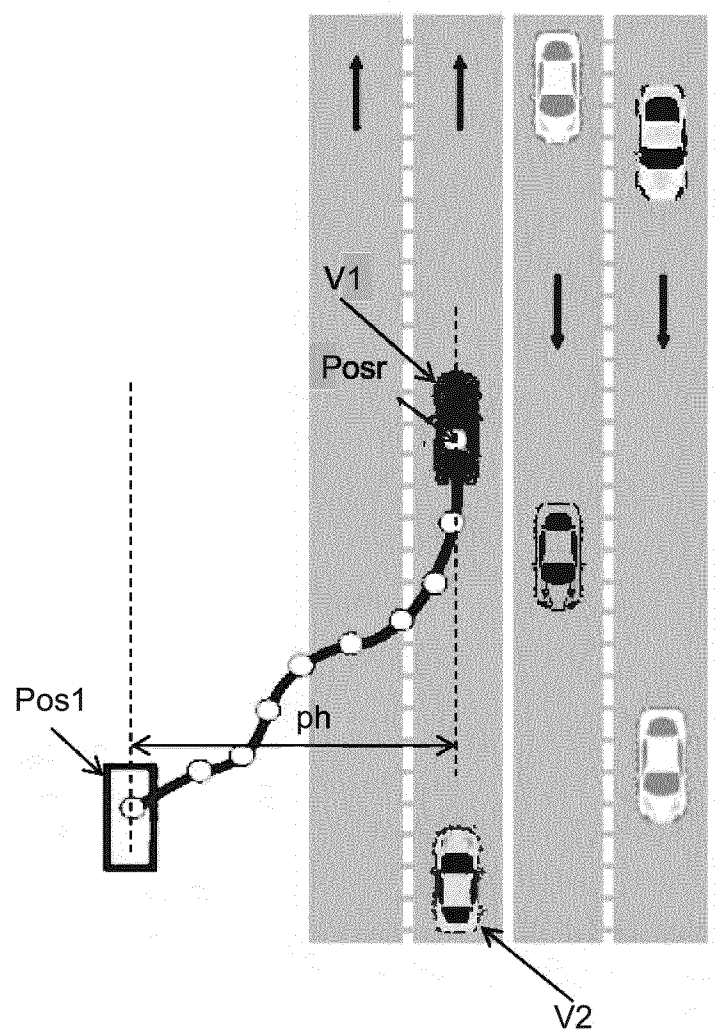


Fig. 1

2/7

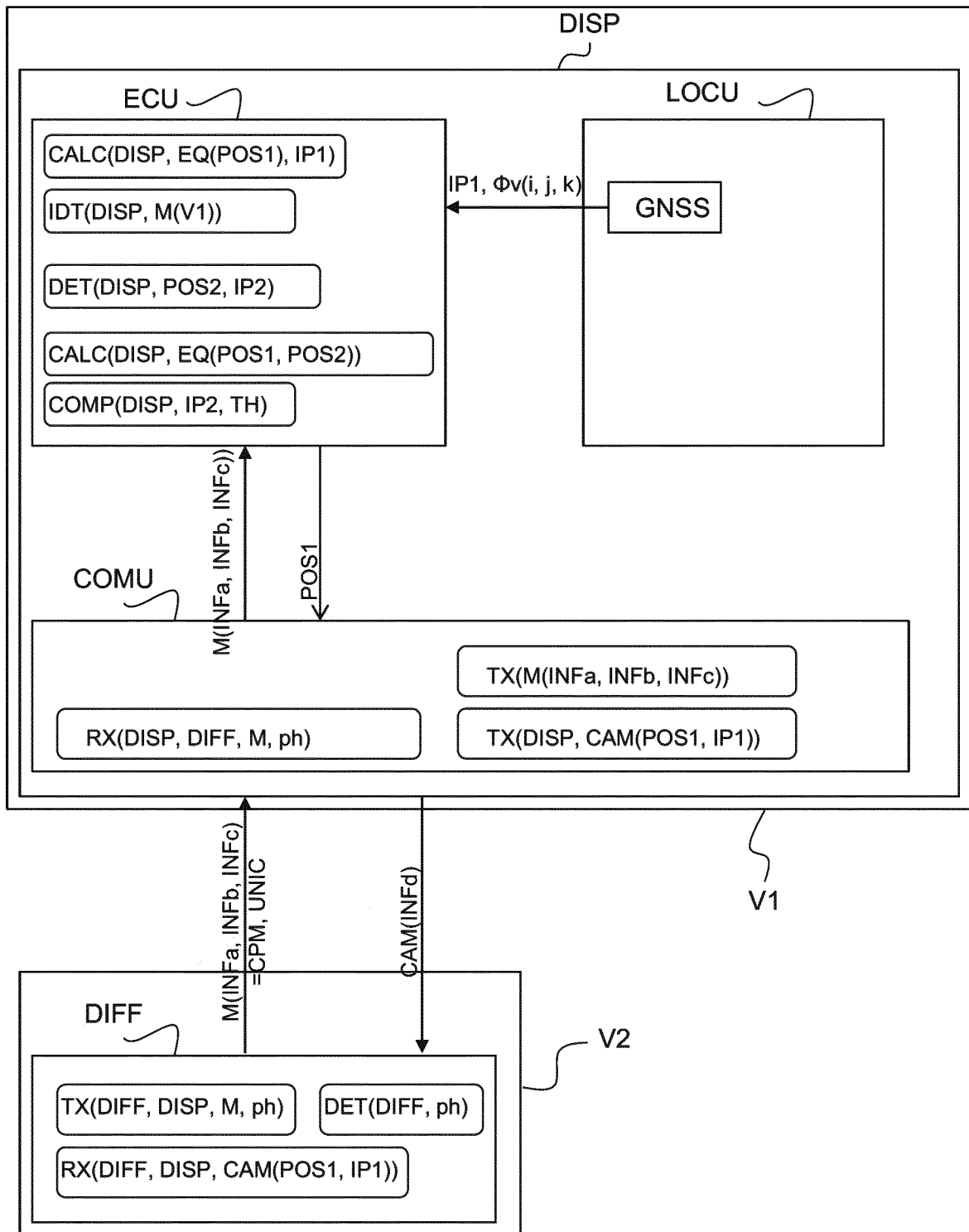


Fig. 2

3/7

Fig. 3a

M
POS2', IP2'(IC2', PR2')

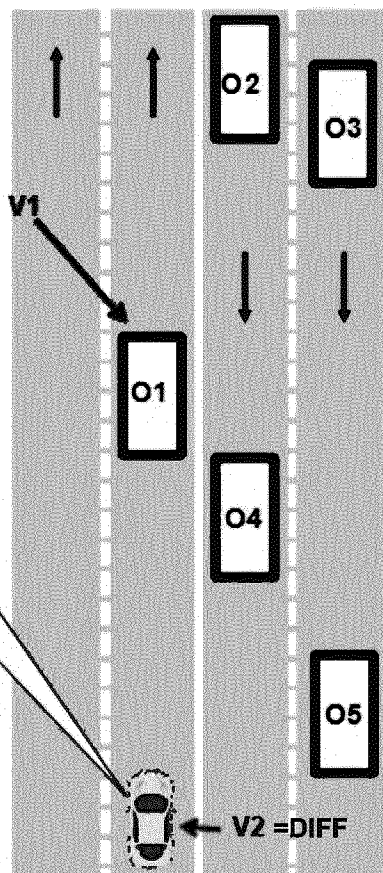
DIFF=BS



Fig. 3b

M
POS2', IP2'(IC2', PR2')

V2=DIFF



4/7

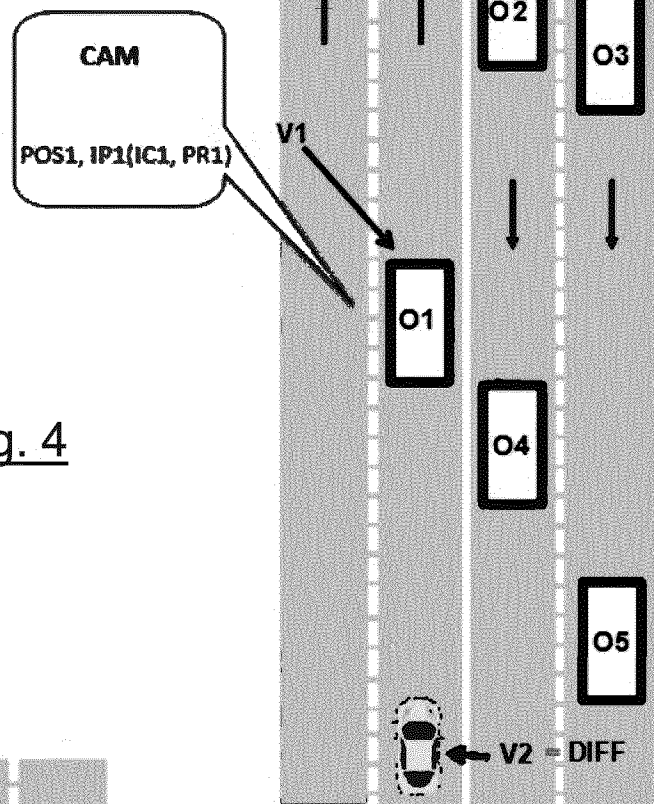


Fig. 4

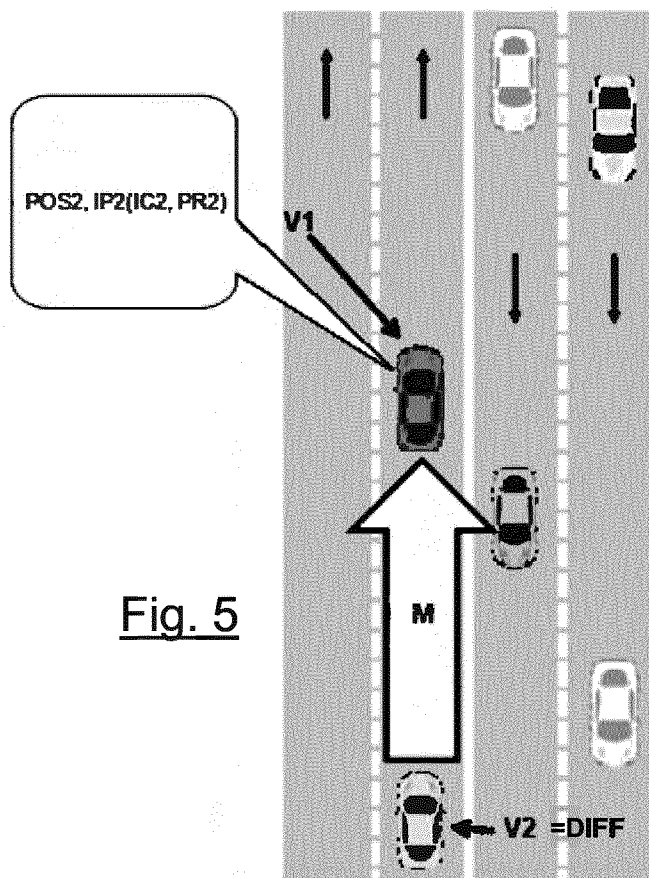


Fig. 5

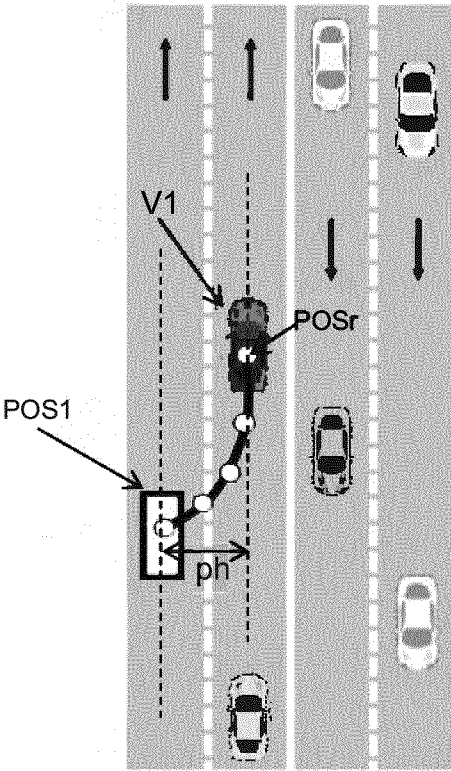
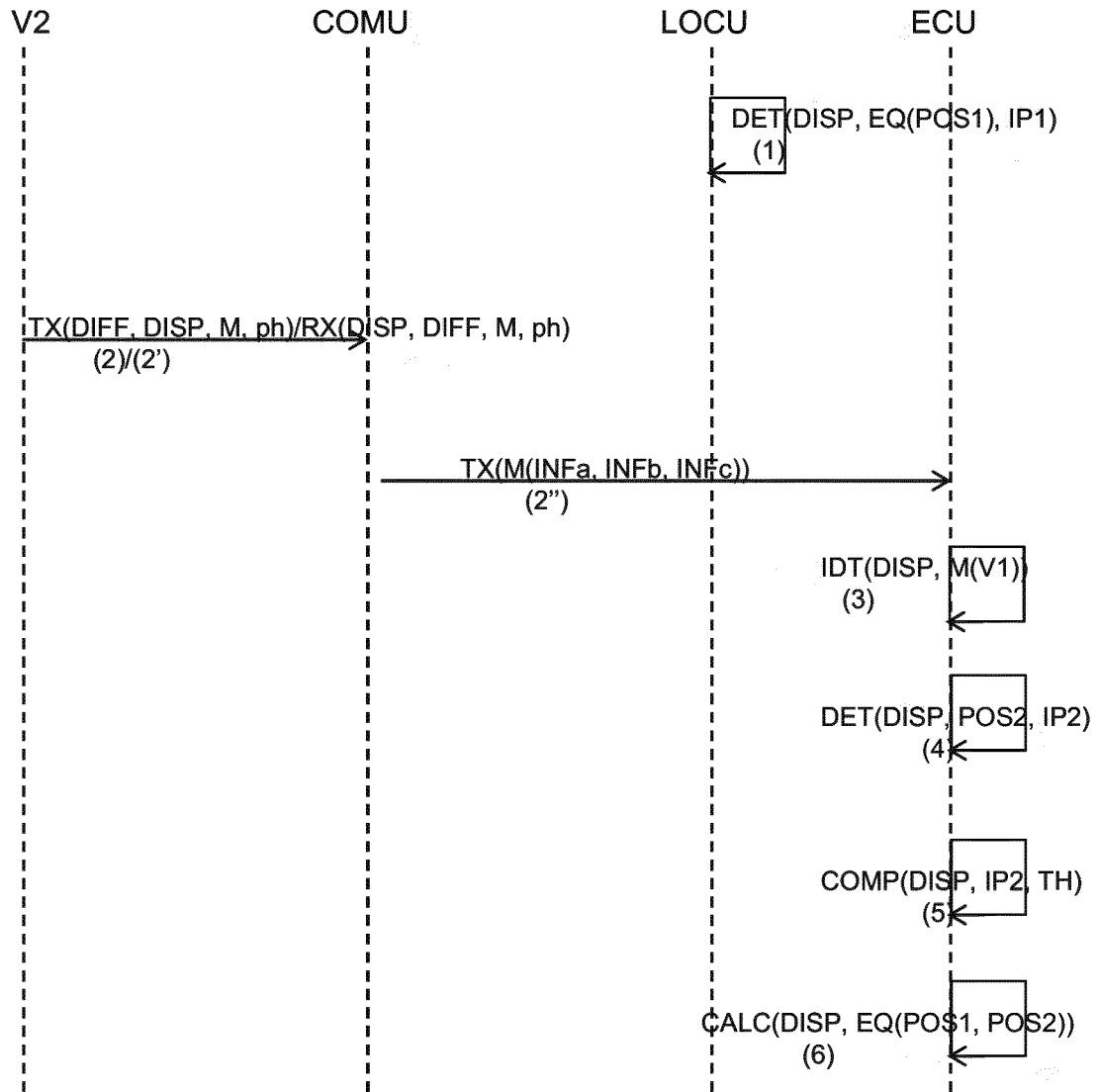
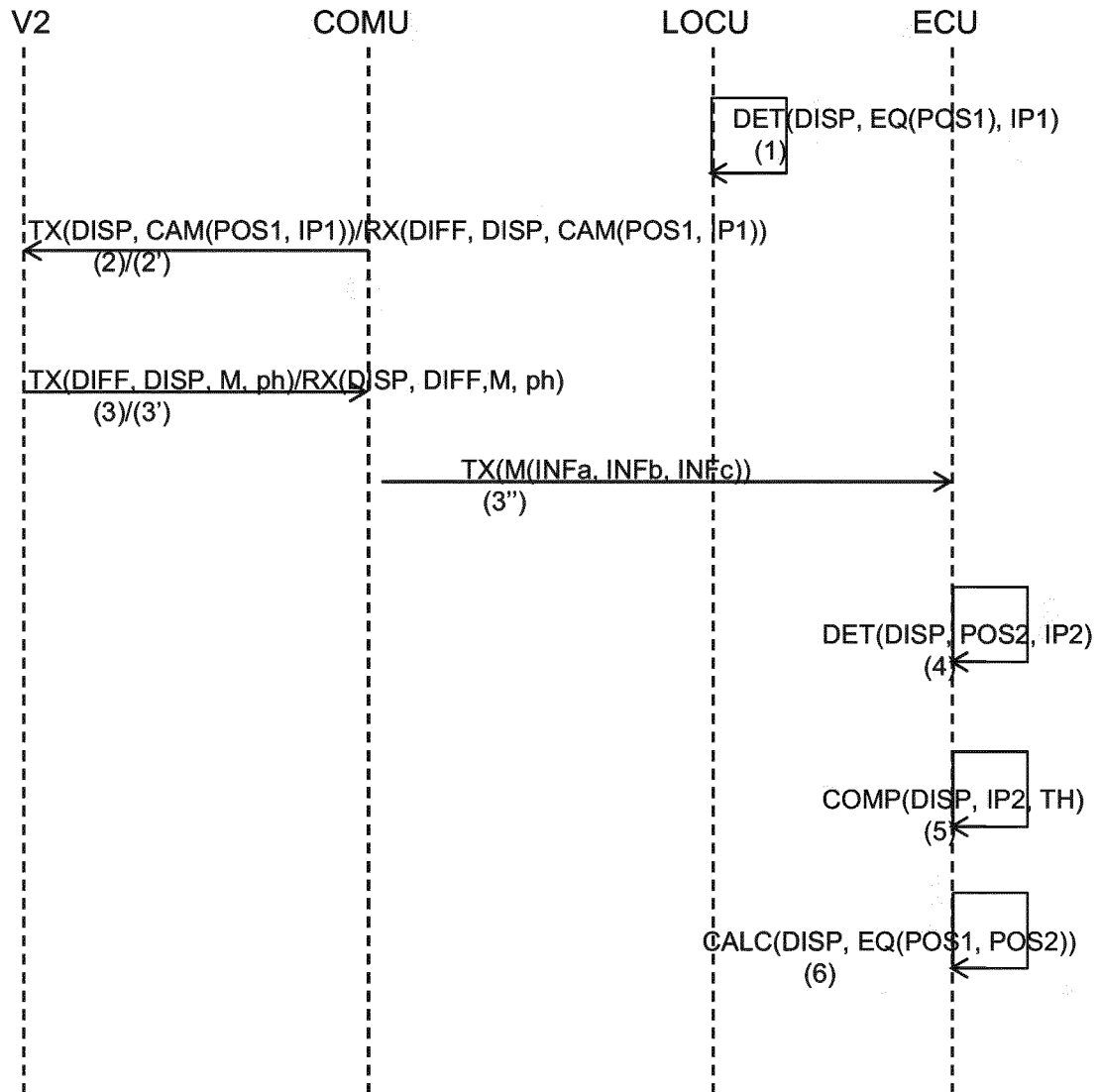


Fig. 6

6/7

Fig. 7

7/7

Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01S 19/44**(2010.01)i; **G01S 19/06**(2010.01)i; **G01S 5/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018095177 A1 (PEAKE JOHN [US] ET AL) 05 April 2018 (2018-04-05) paragraph [0016] - paragraph [0049]; figures 1-7	1-16
A	US 2010164789 A1 (BASNAYAKE CHAMINDA [CA]) 01 July 2010 (2010-07-01) paragraph [0036] - paragraph [0048]; figures 4-10	1-16
A	US 2013093618 A1 (OH YOUNG CHUL [KR] ET AL) 18 April 2013 (2013-04-18) paragraph [0027] - paragraph [0035]; figure 1	1-16
A	GUNTHER HENDRIK-JORN ET AL. "Collective perception and decentralized congestion control in vehicular ad-hoc networks" 2016 IEEE VEHICULAR NETWORKING CONFERENCE (VNC), IEEE, 08 December 2016 (2016-12-08), pages 1-8 DOI: 10.1109/VNC.2016.7835931 XP033052774 the whole document	2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 July 2019

Date of mailing of the international search report

18 July 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Fanjul Caudevilla, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059647

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018095177	A1	05 April 2018	US	2018095177	A1	05 April 2018
				WO	2018067395	A1	12 April 2018
US	2010164789	A1	01 July 2010	CN	101776766	A	14 July 2010
				DE	102009058737	A1	19 August 2010
				US	2010164789	A1	01 July 2010
US	2013093618	A1	18 April 2013	DE	102012200770	A1	18 April 2013
				KR	101231534	B1	07 February 2013
				US	2013093618	A1	18 April 2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/059647

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01S19/44 G01S19/06 G01S5/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01S		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2018/095177 A1 (PEAKE JOHN [US] ET AL) 5 avril 2018 (2018-04-05) alinéa [0016] - alinéa [0049]; figures 1-7 -----	1-16
A	US 2010/164789 A1 (BASNAYAKE CHAMINDA [CA]) 1 juillet 2010 (2010-07-01) alinéa [0036] - alinéa [0048]; figures 4-10 -----	1-16
A	US 2013/093618 A1 (OH YOUNG CHUL [KR] ET AL) 18 avril 2013 (2013-04-18) alinéa [0027] - alinéa [0035]; figure 1 ----- -/--	1-16
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 5 juillet 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/07/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Fanjul Caudevilla, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GUNTHER HENDRIK-JORN ET AL: "Collective perception and decentralized congestion control in vehicular ad-hoc networks", 2016 IEEE VEHICULAR NETWORKING CONFERENCE (VNC), IEEE, 8 décembre 2016 (2016-12-08), pages 1-8, XP033052774, DOI: 10.1109/VNC.2016.7835931 le document en entier -----	2-5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/059647

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018095177 A1	05-04-2018	US 2018095177 A1 WO 2018067395 A1	05-04-2018 12-04-2018
US 2010164789 A1	01-07-2010	CN 101776766 A DE 102009058737 A1 US 2010164789 A1	14-07-2010 19-08-2010 01-07-2010
US 2013093618 A1	18-04-2013	DE 102012200770 A1 KR 101231534 B1 US 2013093618 A1	18-04-2013 07-02-2013 18-04-2013