

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 033 947

21 N° d'enregistrement national : 15 00522

51 Int Cl<sup>8</sup> : H 01 Q 21/29 (2016.01), H 01 Q 1/32, 25/02

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.03.15.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 23.09.16 Bulletin 16/38.

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

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : IPTECH Société à responsabilité limi-  
tée — FR.

72 Inventeur(s) : ATTIA MONDHER.

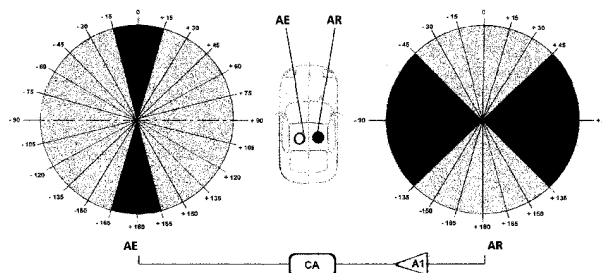
73 Titulaire(s) : IPTECH Société à responsabilité limitée.

74 Mandataire(s) : IPTECH Société à responsabilité limi-  
tée.

54 DISPOSITIF DE COMMUNICATION SANS FIL ENTRE UNITES DE TRANSPORT.

57 La présente invention concerne un dispositif de communication sans fil entre deux véhicules (VE) et (VD), chaque véhicule (VE) (VD) étant équipé de deux antennes disposées à des endroits compatibles et adaptés, dont une première antenne dite « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et une seconde antenne dite « antenne réceptrice », (AR). L'« antenne réceptrice » (AR) de chaque véhicule (VE) (VD) a pour fonction de détecter et recevoir les signaux émis par l'autre véhicule et l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) a deux fonctions dont une première fonction consistant à émettre des signaux de manière omnidirectionnelle et une autre fonction consistant en se combinant à l'« antenne réceptrice » (AR) du même véhicule par l'intermédiaire d'un calculateur (CA), à détecter et recevoir les signaux d'un autre véhicule.

Les deux antennes (AE) et (AR) sont reconfigurables, leur zone d'action est divisée en une pluralité de secteurs angulaires activés ou désactivés par le calculateur (CA), pour constituer en se combinant une zone de détection performante et optimum adaptée aux conditions de circulation routière.



FR 3 033 947 - A1



## **DISPOSITIF DE COMMUNICATION SANS FIL ENTRE UNITES DE TRANSPORT.**

5 On sait que les communications entre les unités de transport, notamment les véhicules automobiles, ont et auront dans un avenir proche une importance majeure pour permettre la coexistence de véhicules de plus en plus nombreux sur les réseaux routiers du monde, garantir au mieux leur circulation et assurer à leurs utilisateurs une sécurité maximum.

10 L'intercommunication entre les véhicules roulants se fait aujourd'hui sans fil directement de véhicule à véhicule (V2V) ou au moyen d'équipements d'infrastructure ayant un rôle intermédiaire entre lesdits véhicules (V2I).

15 Les « communications dédiées à courte portée » (DSRC) sont des communications sans fil à sens unique ou à double sens et à courte ou moyenne portée spécialement adaptées pour les « systèmes de transport intelligents » (STI ou ITS) c'est-à-dire les communications entre un véhicule et équipement d'infrastructure routière ou entre deux véhicules automobiles entre eux, désignant l'ensemble des protocoles et des normes liés à ce genre de communications.

20

En Europe, ces communications respectent le standard ITS G5 de l'Institut Européen des Normes de Télécommunication (ETSI) ou le standard 802-11p de l'Institut des Ingénieurs Electriciens et Electroniciens (IEEE), mais sont limitées en puissance autorisée par canal. Les équipements embarqués doivent pouvoir émettre et recevoir vers et de toutes les directions et leur portée doit être d'un kilomètre, toutefois les antennes à ce jour  
25 utilisées sont omnidirectionnelles et la portée effective des systèmes est de l'ordre de 500 mètres.

Leurs performances sont également limitées en qualité par les circonstances liées à la circulation, notamment lorsque le véhicule équipé suit ou précède de près un véhicule encombrant tel qu'un bus ou un camion, lorsque le véhicule équipé circule sur des  
30 voies différentes et à côté d'un véhicule encombrant, ou encore en cas d'embouteillage ou circulation dense où le nombre de véhicules en portée de communication perturbe la qualité des communications.

35 Sensibilisé par l'imperfection des dispositifs aujourd'hui mis en œuvre dans l'intercommunication entre véhicules, l'auteur de la présente invention a imaginé apporter une solution efficace en recourant à une architecture innovante d'antennes

respectant la limite de puissance d'émission imposée et le caractère omnidirectionnel de celle-ci tout en allongeant la portée pour la mener effectivement à 1 kilomètre et en améliorant sensiblement la qualité de la communication.

5 Le dispositif de la présente invention est fondé sur la constatation que, la distance maximale de détection par un véhicule des signaux émis par un autre véhicule est plus grande lorsque le véhicule détecteur est équipé d'une antenne réceptrice de plus grande directivité. D'autre part, la distance maximale de détection s'accroît en augmentant la directivité de l'antenne réceptrice.

10

L'invention consiste donc à utiliser des antennes émettrices et réceptrices reconfigurables agissant sur une pluralité de secteurs, préférablement 18 secteurs constitués de 8 secteurs de 15 degrés d'ouverture, 8 secteurs opposés de 15 degrés d'ouverture et deux secteurs intermédiaires opposés de 60 degrés d'ouverture. Ces  
15 antennes reconfigurables ont donc une directivité reconfigurable variant de 360 degrés à 15 degrés selon l'activation des secteurs.

20

Avantageusement, l'invention consiste à utiliser deux antennes reconfigurables par véhicule de manière à émettre uniquement avec l'antenne reconfigurable émettrice et recevoir les signaux émis par un autre véhicule en combinant les antennes émettrice et réceptrice du véhicule, toutes deux reconfigurables.

25

L'émission est ainsi opérée par l'antenne émettrice configurée de manière à émettre sur 360 degrés et donc rendue ainsi omnidirectionnelle, comme les antennes émettrices  
actuelles.

30

La réception est alors assurée par la combinaison des deux antennes émettrice et réceptrice du véhicule, de telle manière à obtenir une portée maximum et une qualité de communication optimum en activant les différents secteurs de l'une et l'autre des deux antennes combinées, selon les circonstances de circulation.

35

L'état de la technique en matière d'intercommunication entre véhicules roulants n'a pas révélé de dispositif recourant à deux antennes reconfigurables par véhicule dont une antenne omnidirectionnelle émettrice pour émettre des signaux radios, associée à la combinaison des deux antennes reconfigurables émettrice et réceptrice, pour  
recevoir les signaux émis par un autre véhicule.

On citera pour information dans l'état de la technique le brevet International PCT d'origine allemande CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH déposé le 23/12/2010 et publié le 28/06/2012 sous le numéro WO 2012/ 084844 A2 qui fait état de deux antennes placées dans un même véhicule et communiquant entre elles au moyen d'une unité placée dans un rétroviseur ou d'un capteur placé dans le pare-brise ou les pare-chocs du véhicule, qui ne décrit en aucune manière le mode d'intercommunication entre lesdites deux antennes. Ce brevet ne fait nullement état d'antennes reconfigurables en fonction des conditions de circulation ce qui est une caractéristique fondamentale du présent brevet.

10

La présente invention concerne un dispositif de communication sans fil entre deux véhicules caractérisé en ce que chacun des véhicules communicants est équipé d'un couple d'antennes dites « antennes intelligentes », reconfigurables selon les conditions de circulation de l'un et l'autre des véhicules, l'émission omnidirectionnelle vers d'autres véhicules roulants étant opérée par une des deux « antennes intelligentes » et la réception optimum des signaux émis par d'autres véhicules équipés étant opérée par les deux « antennes intelligentes » combinées, pour garantir une qualité optimum de la communication quelles que soient les conditions de circulation et un accroissement sensible de la portée.

20

Le fondement de la présente invention repose sur le fait vérifié que la distance de détection par un véhicule détecteur de l'émission omnidirectionnelle issue de l'antenne émettrice d'un autre véhicule émetteur, s'accroît au fur et à mesure que la directivité de l'antenne réceptrice dudit véhicule détecteur augmente. Ainsi, plus l'antenne réceptrice du véhicule détecteur est directive c'est-à-dire plus sa zone de détection est restreinte plus grande est la distance maximale de détection séparant ledit véhicule détecteur du véhicule émetteur.

C'est sur de telles constatations que l'auteur de la présente invention a imaginé la combinaison fonctionnelle de deux antennes installées sur chaque véhicule, chacune de ces antennes agissant sur une pluralité de secteurs angulaires précis et étant configurable par ordinateur selon les conditions de circulation et les situations rencontrées sur le réseau routier.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif de communication sans fil se compose de deux « antennes intelligentes » indépendantes et distinctes installées dans un même véhicule, chacune desdites « antennes intelligentes » étant

reconfigurable au moyen d'un calculateur agissant sur l'une et l'autre desdites « antennes intelligentes » pour adapter leur configuration aux conditions de la circulation et optimiser sensiblement la distance de détection pour atteindre les valeurs réglementaires imposées.

5

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, chaque « antenne intelligente » reconfigurable présente à l'intérieur d'un véhicule communicant dispose d'une zone d'action de 360 ° divisée en une pluralité de secteurs angulaires soit 24 secteurs angulaires de 15° d'ouverture.

10 Ainsi, chaque « antenne intelligente » reconfigurable a une directivité pouvant varier entre 15° et 360° selon les secteurs angulaires activés.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, une des deux « antennes intelligentes » reconfigurable présente dans un véhicule est activée principalement  
15 pour l'émission de signaux à l'attention d'autres véhicules mais également en combinaison avec la deuxième « antenne intelligente » reconfigurable du même véhicule, pour la réception des signaux émis par l'antenne émettrice d'un autre véhicule communicant. Elle est ci-après désignée « antenne émettrice – réceptrice ».

20 Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, une des deux « antennes intelligentes » reconfigurable présente dans le même véhicule est activée uniquement pour la réception des signaux émis par l'antenne émettrice d'un autre véhicule communicant, elle est ci-après désignée « antenne réceptrice ». Elle est activée en combinaison avec l' « antenne émettrice-réceptrice » pour assurer la réception.

25

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, la totalité des secteurs angulaires de l' « antenne émettrice-réceptrice » peut être activée lorsque ladite antenne est en émission de signaux destinés aux autres véhicules communicants. L'émission est alors réalisée sur 360° autour du point d'émission et l' « antenne émettrice-réceptrice »  
30 reconfigurable est omnidirectionnelle.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, lors de la réception des signaux issus d'autres véhicules, les deux « antennes intelligentes » reconfigurables d'un véhicule sont activées, l' « antenne émettrice-réceptrice » pouvant être activée sur les secteurs  
35 angulaires allant de + 15° à + 165° et de - 15° à - 165° et l' « antenne réceptrice » pouvant être activée uniquement sur les secteurs angulaires allant de - 45° à + 45° et de - 135° à + 135°. Les signaux de sortie de l' « antenne réceptrice » sont amplifiés

avant d'être additionnés à ceux de l' « antenne émettrice-réceptrice » et transmis au calculateur.

5 Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le choix des secteurs activés de chacune des « antennes intelligentes » reconfigurables soit : l' « antenne émettrice-réceptrice » et l' « antenne réceptrice » est réalisé par le calculateur qui en fonction des conditions de circulation détermine la directivité de chacune des deux « antennes intelligentes » reconfigurables. Les situations décrites ci-dessous montrent des exemples de configuration des secteurs de détection desdites « antennes intelligentes »  
10 reconfigurables.

En milieu urbain où la vitesse limite de circulation est réduite, la présence de croisements, ronds-points et autres obstacles ne justifie pas une distance de détection maximum. Seuls les secteurs angulaires allant de  $+ 45^\circ$  à  $+ 135^\circ$  et  $- 45^\circ$  à  $- 135^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » et les secteurs angulaires allant de  $- 45^\circ$  à  $+ 45^\circ$  et  $- 135^\circ$  à  $+ 135^\circ$  de l' « antenne réceptrice » seront alors activés entraînant une portée suffisante de l'ordre de 500 mètres.  
15

En milieu Interurbain où la vitesse limite de circulation est plus élevée, la sinuosité de la route et les obstacles géographiques justifient une portée plus étendue et un angle de détection plus large. Dans cette situation, les secteurs angulaires allant de  $+ 30^\circ$  à  $+ 150^\circ$  et de  $- 30^\circ$  à  $- 150^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » et les secteurs angulaires allant de  $- 30^\circ$  à  $+ 30^\circ$  et de  $- 150^\circ$  à  $+ 150^\circ$  de l' « antenne réceptrice » seront alors activés entraînant une portée supérieure à 500 mètres.  
20

En circulation autoroutière où la vitesse limite est bien supérieure et les itinéraires bien plus rectilignes, une portée maximum est souhaitée avec un angle de détection ne nécessitant pas une grande ouverture. Les secteurs allant de  $+ 15^\circ$  à  $+ 165^\circ$  et de  $- 15^\circ$  à  $- 165^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » et les secteurs de  $- 15^\circ$  à  $+ 15^\circ$  et de  $- 165^\circ$  à  $+ 165^\circ$  de l' « antenne réceptrice » seront alors activés.  
25

En circulation à trafic dense, le nombre de véhicules en circulation devient important et la qualité des communications peut en être affectée. Afin de rétablir une communication optimum on élargit les secteurs activés de l' « antenne réceptrice » au fur et à mesure de la concentration des véhicules, les autres secteurs des « antennes intelligentes » reconfigurables s'adaptent pour une totale compensation.  
30

Par exemple, lorsque le véhicule communicant roule sur l'autoroute et que le trafic devient dense à l'avant du véhicule on élargit le nombre de secteurs de l' « antenne réceptrice » à l'avant du véhicule portant les secteurs à  $- 30^\circ + 30^\circ$ , les secteurs restants se modifiant en conséquence pour garder une zone de détection de  $360^\circ$ .  
35

Dans la situation où le véhicule communicant roule sur l'autoroute et que le trafic devient dense à l'arrière du véhicule on élargit de la même manière le nombre de secteurs de l' « antenne réceptrice » à l'arrière du véhicule portant les secteurs à  $- 130^\circ$  -  $130^\circ$ , les secteurs restants se modifiant en conséquence pour toujours garder une zone de détection de  $360^\circ$ .

Lorsque le véhicule communicant opère un dépassement d'un Camion ou Bus susceptible de perturber la communication par saturation due aux signaux réfléchis, les secteurs de  $+ 15^\circ$  à  $+ 150^\circ$  ou de  $- 15^\circ$  à  $- 150^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » orientés vers ledit camion ou bus, sont successivement désactivés et réactivés progressivement au fur et à mesure du dépassement.

La description suivante en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de mieux comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 est un diagramme montrant l'accroissement de la distance de détection par un véhicule détecteur, des signaux émis par l'antenne omnidirectionnelle d'un véhicule émetteur, en fonction de la directivité de l'antenne dudit véhicule détecteur.

La figure 2 montre la division en secteurs angulaires de la zone d'activité des antennes intelligentes reconfigurables de l'invention.

La figure 3 montre l'émission omnidirectionnelle de l' « antenne émettrice-réceptrice » lorsque la totalité des secteurs angulaires sont activés.

La figure 4 montre les limites de la zone de réception de chaque antenne intelligente à l'intérieur desquelles les secteurs angulaires sont activés en fonction des situations de circulation.

La figure 5 est un exemple de configuration des secteurs angulaires des deux « antennes intelligentes » reconfigurables d'un véhicule circulant en milieu urbain.

La figure 6 est un exemple de configuration des secteurs angulaires des deux « antennes intelligentes » reconfigurables d'un véhicule circulant en milieu Interurbain.

La figure 7 est un exemple de configuration des secteurs angulaires des deux « antennes intelligentes » reconfigurables d'un véhicule circulant sur réseau autoroutier.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif de communication sans fil se compose de deux « antennes intelligentes » (AE) (AR), indépendantes, distinctes et coopérant fonctionnellement entre elles, installées dans un même véhicule (VE) afin que ledit véhicule (VE) puisse émettre des signaux vers un autre véhicule (VD) équipé du dispositif et détecter des signaux émis par un autre véhicule (VD) équipé du dispositif. Les deux antennes (AE) et (AR) sont installées sur ou dans chaque véhicule (VE) (VD) dans des positions et endroits adaptés et compatibles avec la configuration desdits véhicules (VE) (VD) et le fonctionnement du dispositif. Chacune des « antennes intelligentes » (AE) (AR) équipant un même véhicule (VE) (VD) est reconfigurable au moyen d'un calculateur embarqué (CA) agissant sur l'une et l'autre d'entre-elles pour adapter leur configuration aux conditions de la circulation et optimiser sensiblement la distance de détection (Dd) entre les deux véhicules communicants (VE) (VD). (Voir Fig 1, 4).

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, chaque « antenne intelligente » reconfigurable (AE) (AR) présente à l'intérieur d'un même véhicule (VE) et chaque « antenne intelligente » reconfigurable (AE) (AR) présente à l'intérieur d'un autre même véhicule (VD), dispose d'une zone d'action de 360 ° divisée en une pluralité de secteurs angulaires soit 24 secteurs de 15° d'ouverture.

Ainsi, chaque « antenne intelligente » reconfigurable (AE) (AR) a une directivité pouvant varier entre 15° et 360° selon les secteurs angulaires activés. (Voir Fig 2).

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, l'« antenne intelligente » reconfigurable (AE) présente dans un véhicule (VE), dite « antenne émettrice-réceptrice » (AE) est configurée principalement pour assurer deux fonctions : une première fonction consistant à émettre des signaux vers un autre véhicule (VD) et une seconde fonction consistant à détecter les signaux émis par l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) d'un autre véhicule (VD), en se combinant fonctionnellement avec la deuxième « antenne intelligente » reconfigurable dite « antenne réceptrice » (AR) du même véhicule communicant (VE). (Voir Fig 4).

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, l'« antenne réceptrice » reconfigurable (AR) présente dans un véhicule (VE) est configurée exclusivement pour détecter les signaux émis par l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) d'un autre véhicule (VD), en se combinant fonctionnellement avec l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) du véhicule communicant (VE). (Voir Fig 4, 5, 6, 7).



Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, la totalité des secteurs angulaires de l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) d'un véhicule (VE) peut être activée lorsque ladite « antenne émettrice-réceptrice » (AE) est en émission de signaux vers d'autres véhicules (VD). L'émission est alors réalisée sur 360° autour du point d'émission et l'« antenne émettrice-réceptrice » reconfigurable (AE) est rendue omnidirectionnelle. (Voir Fig 3).

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention la détection par un véhicule (VE) des signaux émis par un autre véhicule (VD) équipé du même dispositif, est opérée au moyen des deux antennes intelligentes équipant ledit véhicule (VE) soit l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) et l'« antenne réceptrice (AR), combinées entre-elles au moyen d'un ordinateur embarqué (CA) de telle manière que seuls les secteurs angulaires de la zone de détection de l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) situés entre + 15° à + 165° et - 15° à - 165° et les secteurs angulaires de la zone de détection de l'« antenne réceptrice » (AR) situés entre - 45° à + 45° et - 135° à + 135° puissent être activés, les signaux détectés par l'« antenne réceptrice » (AR) étant amplifiés par l'amplificateurs (A1) avant d'être additionnés à ceux de l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) et transmis au ordinateur embarqué (CA). (Voir Fig 4).

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention lorsque les antennes intelligentes (AE) et (AR) d'un véhicule (VE) sont en réception des signaux issus d'un autre véhicule (VD), les secteurs angulaires de la zone de détection de l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) et les secteurs angulaires de la zone de détection de l'« antenne réceptrice » (AR) sont combinés par le ordinateur embarqué (CA) de telle manière que le nombre des secteurs angulaires actifs de la zone de détection de l'« antenne réceptrice » (AR) s'accroît ou se réduit selon le réseau routier emprunté, la vitesse du véhicule (VE), la densité et la position du trafic routier, le nombre des secteurs angulaires actifs de la zone de détection de l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) se modifiant automatiquement en conséquence pour s'adapter et toujours conserver une zone de détection omnidirectionnelle sur 360°.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le choix des secteurs activés de chacune des « antennes intelligentes » reconfigurables (AE) (AR) soit : l'« antenne émettrice-réceptrice » (AE) et l'« antenne réceptrice » (AR) est réalisé par le ordinateur embarqué (CA) qui en fonction des conditions de circulation détermine la directivité de chacune des deux « antennes intelligentes » reconfigurables (AE) (AR). Les exemples ci-dessous montrent des configurations de secteurs de détection desdites

« antennes intelligentes » reconfigurables (AE) (AR) en fonction des conditions de circulation.

5 Par exemple en milieu urbain où la vitesse limite de circulation est réduite, la présence de croisements, ronds-points et autres obstacles ne justifie pas une distance de détection maximum, seuls les secteurs angulaires allant de  $+ 45^\circ$  à  $+ 135^\circ$  et  $- 45^\circ$  à  $- 135^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et les secteurs angulaires allant de  $- 45^\circ$  à  $+ 45^\circ$  et  $- 135^\circ$  à  $+ 135^\circ$  de l' « antenne réceptrice » (AR) seront alors activés entraînant une portée suffisante de l'ordre de 500 mètres. (Voir Fig 5).

10

Par un autre exemple en milieu Interurbain où la vitesse limite de circulation est plus élevée, la sinuosité de la route et les obstacles géographiques justifient une portée plus étendue et un angle de détection plus large, les secteurs angulaires allant de  $+ 30^\circ$  à  $+ 150^\circ$  et de  $- 30^\circ$  à  $- 150^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et les secteurs angulaires allant de  $- 30^\circ$  à  $+ 30^\circ$  et de  $- 150^\circ$  à  $+ 150^\circ$  de l' « antenne réceptrice » (AR) seront alors activés entraînant une portée supérieure à 500 mètres. (Voir Fig 6).

15

Par un dernier exemple en circulation autoroutière où la vitesse limite est bien supérieure et les itinéraires bien plus rectilignes et où une portée maximum est souhaitée avec un angle de détection ne nécessitant pas une grande ouverture, les secteurs allant de  $+ 15^\circ$  à  $+ 165^\circ$  et de  $- 15^\circ$  à  $- 165^\circ$  de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et les secteurs de  $- 15^\circ$  à  $+ 15^\circ$  et de  $- 165^\circ$  à  $+ 165^\circ$  de l' « antenne réceptrice » (AR) seront alors activés. (Voir Fig 7).

20

25 En circulation à trafic dense, le nombre de véhicules en circulation devient important et la qualité des communications peut en être affectée. Afin de rétablir une communication optimum, le calculateur embarqué (CA) élargit les secteurs activés de l' « antenne réceptrice » (AR) au fur et à mesure de la concentration des véhicules, les autres secteurs des « antennes intelligentes » reconfigurables (AE) (AR) s'adaptant pour une totale compensation jusqu'à  $360^\circ$ .

30

Ainsi, lorsqu'un véhicule (VE) roule sur l'autoroute et que le trafic devient dense à l'avant dudit véhicule (VE) le calculateur élargit le nombre de secteurs de l' « antenne réceptrice » (AR) à l'avant du véhicule (VE) portant les secteurs à  $- 30^\circ + 30^\circ$ , les secteurs restants se modifiant en conséquence pour garder une zone de détection de

35

360°.

Dans une situation où le véhicule (VE) roule sur l'autoroute et que le trafic devient dense à l'arrière dudit véhicule (VE), le calculateur élargit de la même manière le nombre de secteurs de l' « antenne réceptrice » (AR) à l'arrière du véhicule(VE) portant les secteurs à  $- 130^{\circ} + 130^{\circ}$ , les secteurs restants se modifiant en conséquence pour toujours garder une zone de détection de  $360^{\circ}$ .

Dans une situation où un véhicule (VE) entreprend le dépassement d'un camion ou bus ou est dépassé par un camion ou bus, la qualité de la communication pouvant être momentanément dégradée par les signaux réfléchis susceptibles de provoquer la saturation de la réception, les secteurs angulaires de la zone d'émission de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) sont successivement inactivés puis réactivés selon la position du camion ou bus par rapport au véhicule (VE) et au fur et à mesure du dépassement.

15

20

25

30

35

**REVENDEICATIONS.**

- 5
1. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport, caractérisé en ce qu'il comprend deux « antennes intelligentes » (AE) (AR) reconfigurables selon les conditions de circulation au moyen d'un ordinateur embarqué (CA), installées dans un même véhicule (VE) et dont l'une d'entre elles dite « antenne
- 10 réceptrice » (AR) est configurée exclusivement pour détecter les signaux émis par un autre véhicule (VD) et l'autre dite « antenne émettrice-réceptrice » (AE) est configurée pour assurer deux fonctions: une première fonction consistant à émettre des signaux vers un autre véhicule (VD) et une seconde fonction consistant à détecter les signaux émis par un autre véhicule (VD), en se
- 15 combinant avec l' « antenne réceptrice » (AR) du même véhicule (VE).
2. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque « antenne intelligente » reconfigurable (AE) (AR) présente à l'intérieur d'un même véhicule (VE) et
- 20 chaque « antenne intelligente » reconfigurable (AE) (AR) présente à l'intérieur d'un autre véhicule (VD), dispose d'une zone d'action de 360 ° divisée en une pluralité de secteurs angulaires soit 24 secteurs angulaires de 15° d'ouverture, chacune des « antennes intelligentes » reconfigurables (AE) (AR) ayant ainsi une directivité pouvant varier entre 15° et 360° selon les secteurs angulaires activés.
- 25
3. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport selon les revendications précédentes, caractérisé en ce que la totalité des secteurs angulaires de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) d'un véhicule (VE) peut être activée lorsque ladite « antenne émettrice-réceptrice » (AE) est en émission
- 30 de signaux vers d'autres véhicules (VD), l'émission étant alors réalisée sur 360° autour du point d'émission et l' « antenne émettrice-réceptrice » reconfigurable (AE) rendue omnidirectionnelle.
4. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport selon l'une
- 35 quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détection par un véhicule (VE) des signaux émis par un autre véhicule (VD) équipé du même dispositif, est opérée au moyen des deux antennes

intelligentes (AE) (AR) équipant ledit véhicule (VE) soit l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et l' « antenne réceptrice (AR), combinées entre-elles au moyen d'un ordinateur embarqué (CA) de telle manière que seuls les secteurs angulaires de la zone de détection de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) situés entre + 15° à + 165° et - 15° à - 165° et les secteurs angulaires de la zone de détection de l' « antenne réceptrice » (AR) situés entre - 45° à + 45° et - 135° à + 135° puissent être activés, les signaux détectés par l' « antenne réceptrice » (AR) étant amplifiés par l'amplificateurs (A1) avant d'être additionnés à ceux de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et transmis au ordinateur embarqué (CA).

5. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque les antennes intelligentes (AE) et (AR) d'un véhicule (VE) sont en réception des signaux issus d'un autre véhicule (VD), les secteurs angulaires de la zone de détection de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) et les secteurs angulaires de la zone de détection de l' « antenne réceptrice » (AR) sont combinés par le ordinateur embarqué (CA) de telle manière que le nombre des secteurs angulaires actifs de la zone de détection de l' « antenne réceptrice » (AR) s'accroît ou se réduit selon le réseau routier emprunté, la vitesse du véhicule (VE), la densité et la position du trafic routier, le nombre des secteurs angulaires actifs de la zone de détection de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) se modifiant automatiquement en conséquence pour s'adapter et toujours conserver une zone de détection omnidirectionnelle sur 360°.

6. Dispositif de communication sans fil entre unités de transport selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque qu'un véhicule (VE) entreprend le dépassement d'un camion ou bus ou est dépassé par un camion ou bus, la qualité de la communication pouvant être momentanément dégradée par les signaux réfléchis susceptibles de provoquer la saturation de la réception, les secteurs angulaires de la zone d'émission de l' « antenne émettrice-réceptrice » (AE) sont successivement inactivés puis réactivés selon la position du camion ou bus par rapport au véhicule (VE) et au fur et à mesure du dépassement.

35

1/4

FIG 1

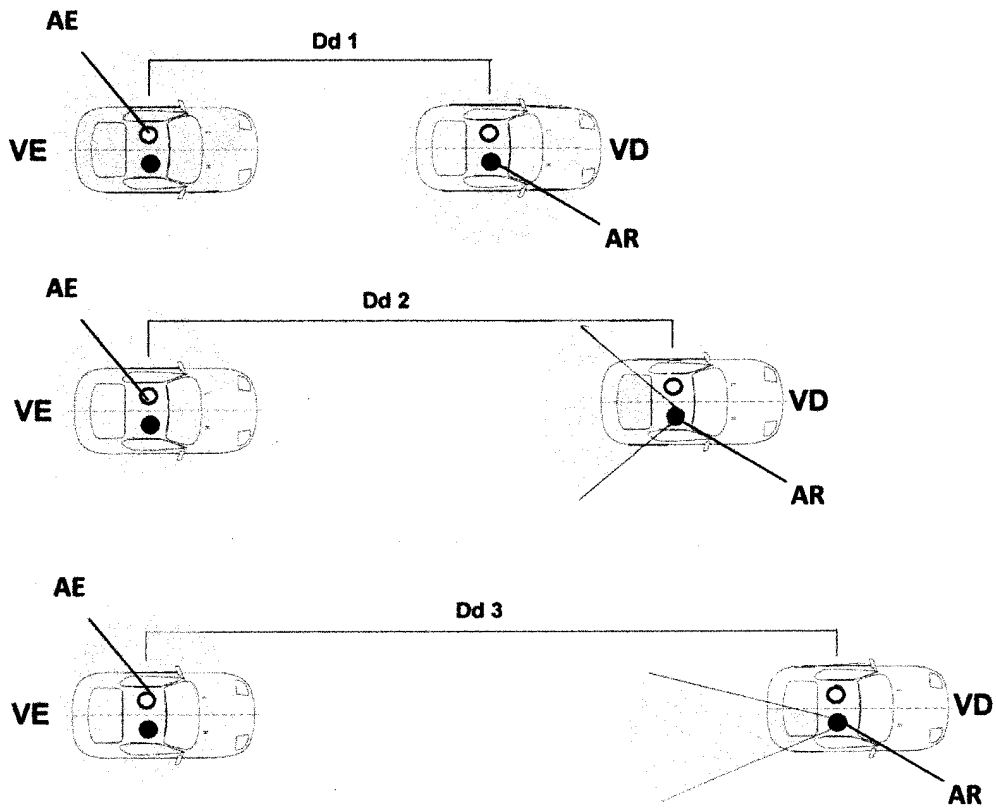
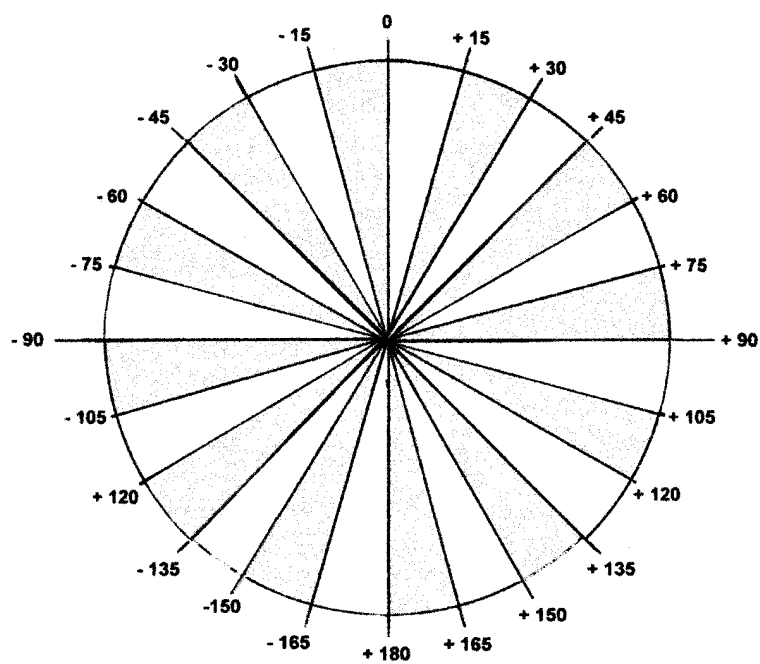
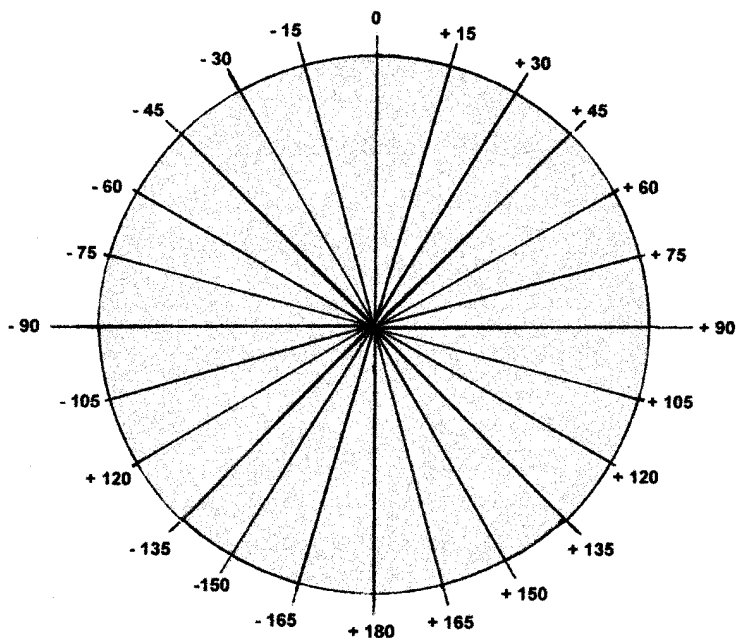


FIG 2



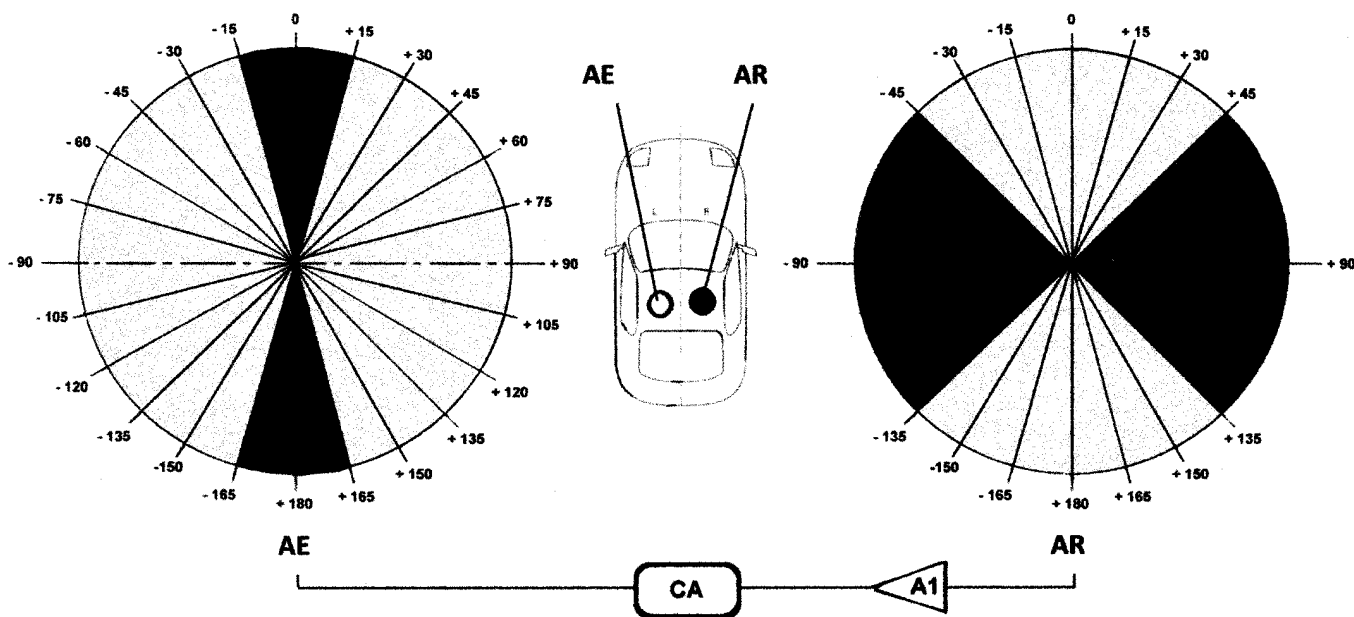
2/4

FIG 3



AE

FIG 4



3/4

FIG 5

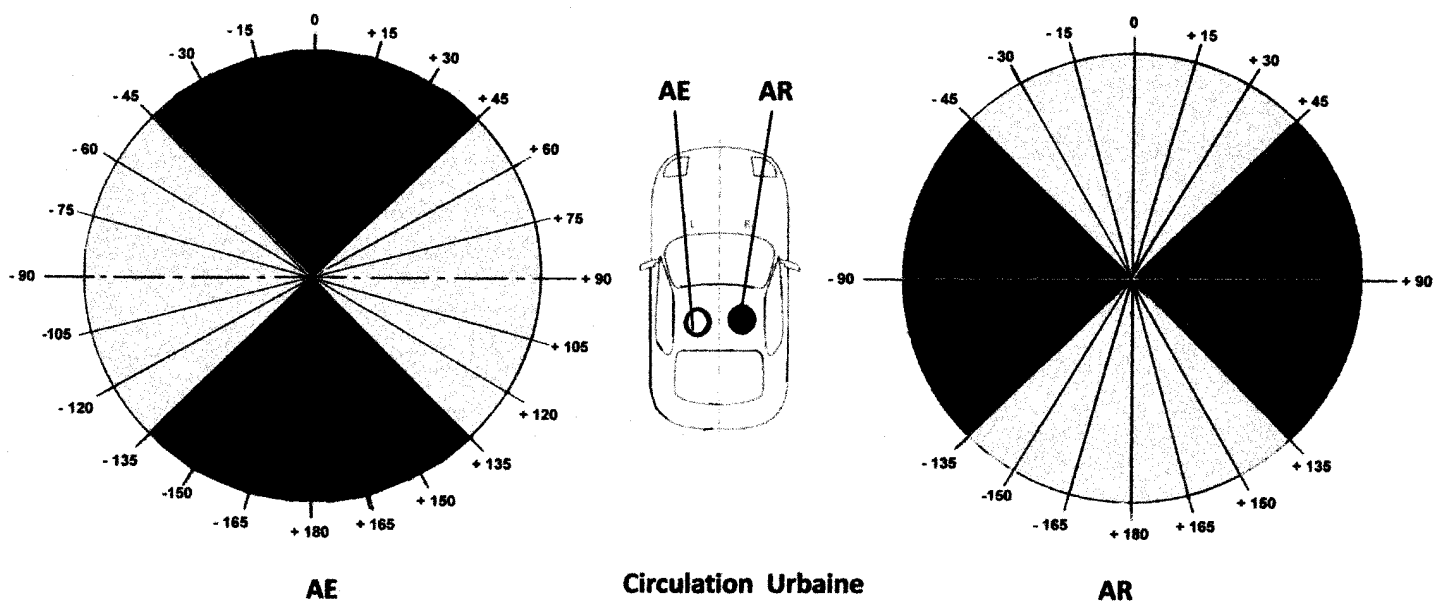
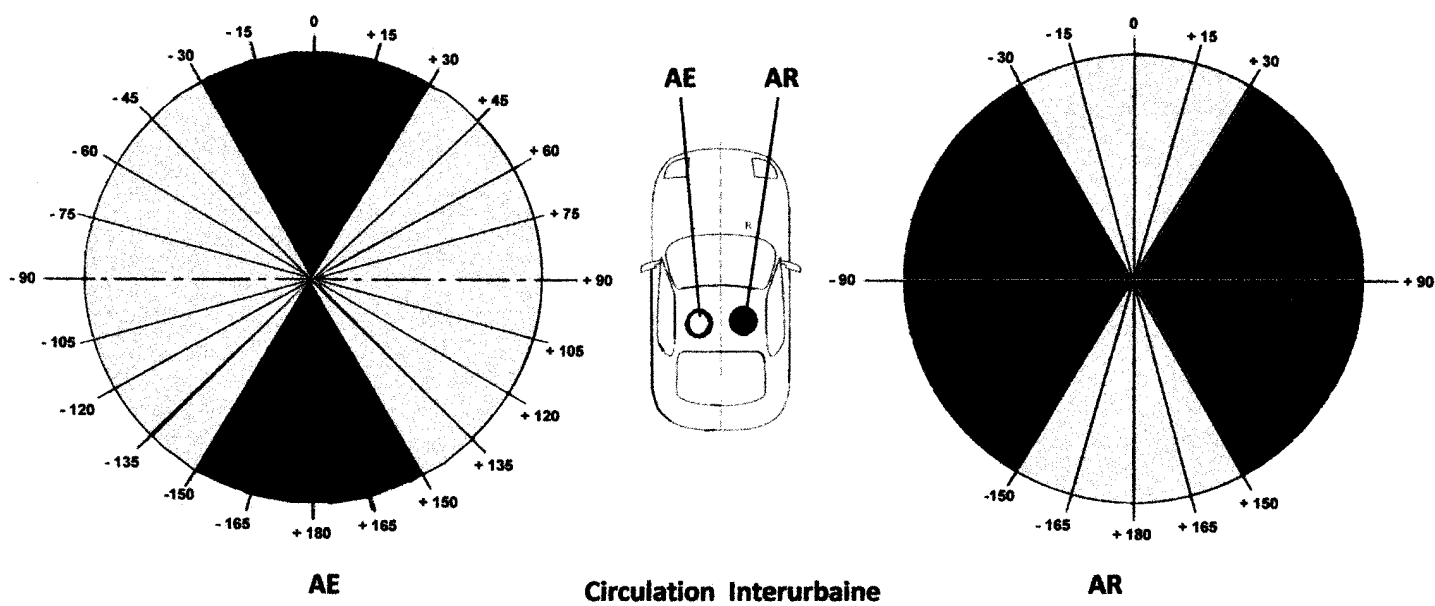


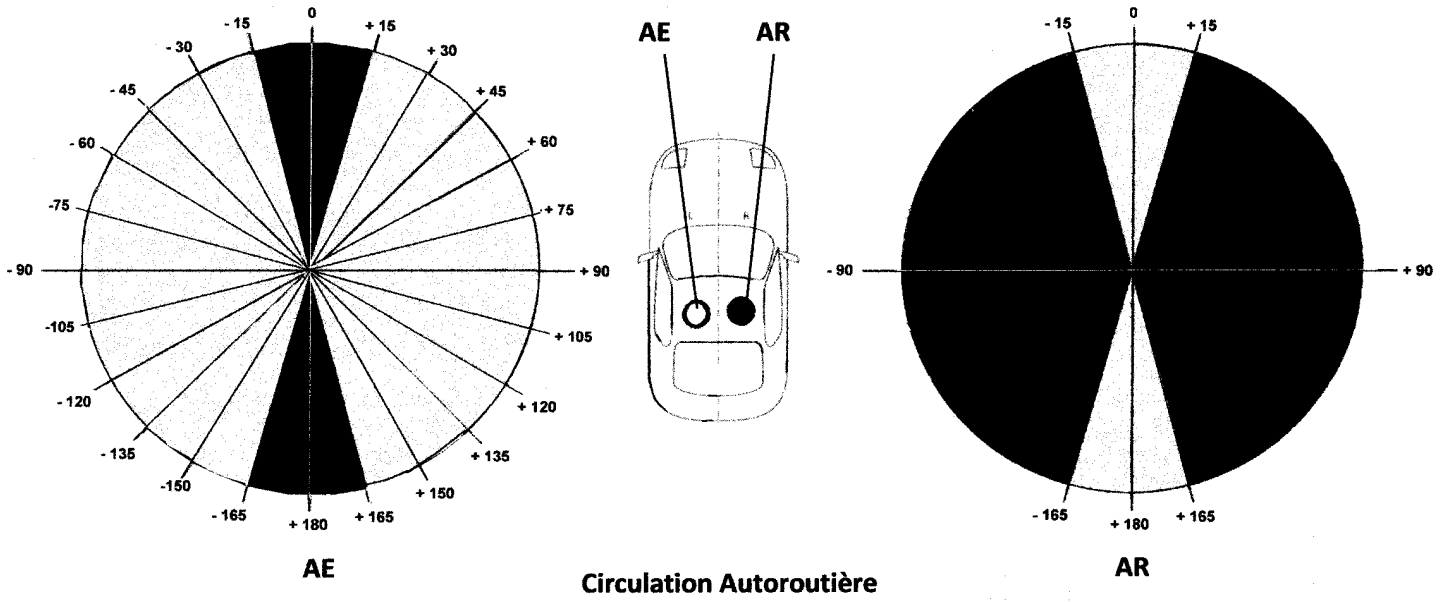
FIG 6





4/4

FIG 7





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 809461  
FR 1500522

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	EP 1 003 239 A2 (HARADA IND CO LTD [JP]) 24 mai 2000 (2000-05-24) * le document en entier * -----	1-6	H01Q21/29 H01Q1/32 H01Q25/02
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04W H01Q
2		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		22 janvier 2016	Carnerero Álvaro, F
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 1500522 FA 809461**

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 **22-01-2016**  
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
EP 1003239	A2	24-05-2000	
		EP 1003239 A2	24-05-2000
		JP 2000156606 A	06-06-2000
		US 6271798 B1	07-08-2001
		US 2001033249 A1	25-10-2001
-----			