

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

①1 N° de publication : **3 146 569**

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

②1 N° d'enregistrement national : **23 02220**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 04 W 72/541** (2023.01), H 04 W 4/40, H 04 J 11/
00, H 04 B 17/30

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Procédé de gestion d'un canal de communication d'un réseau local de communication sans fil d'un véhicule automobile.

②2 Date de dépôt : 10.03.23.

③0 Priorité :

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

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 07.02.25 Bulletin 25/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦2 Inventeur(s) : GERENTON PHILIPPE et GASSAMA
MOUSTAPHA.

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

⑦4 Mandataire(s) :

FR 3 146 569 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé de gestion d'un canal de communication d'un réseau local de communication sans fil d'un véhicule automobile

- [0001] La présente invention concerne de manière générale le domaine des réseaux de communication local sans fil ou réseau local sans fil WLAN pour « Wireless Local Area Network » en terminologie anglosaxonne, utilisés dans les véhicules automobiles et concerne en particulier un procédé de gestion d'un canal d'un réseau local sans fil anticipant des potentielles interférences à venir sur le canal de communication utilisé notamment par une fonction de réplication, ou duplication, d'écran du type « screen mirroring » ou « mirroring », sans fil.
- [0002] Les véhicules automobiles possèdent aujourd'hui, pour la plupart, un système multimédia, appelé également système info-divertissement qui comprend un système d'exploitation, un écran tactile, un système de navigation GPS, « Global Positioning System », qui regroupe les fonctions de guidage par satellite, les cartographies, l'info trafic, les alertes de zones de danger, etc., des fonctionnalités multimédias qui permettent d'écouter la radio, des morceaux de musique, de regarder des photos et des vidéos, un module de communication qui permet de gérer des appels téléphonique entrants ou sortants, des informations de contacts, etc. , un utilitaire de gestion des équipements du véhicule comme la climatisation, les systèmes ADAS, «Advanced Driver Assistance System », etc.
- [0003] De tels véhicules incorporent en outre un système, ou boîtier, télématique gérant la connectivité avec un objet connecté d'un utilisateur, typiquement son smartphone. Ce boîtier permet notamment la gestion des appels téléphoniques et l'utilisation des contacts de l'utilisateur à partir de son propre smartphone dès lors que celui-ci est connecté au système multimédia embarqué. Le système multimédia comporte un écran du véhicule notamment un écran tactile restituant des informations affichées sur le smartphone.
- [0004] La fonction « mirroring » est une fonction qu'on trouve également associée aux écrans tactiles des véhicules, qui permet de projeter l'affichage des applications d'un smartphone connecté au véhicule. Cette fonction permet au conducteur de continuer à utiliser les applications habituellement utilisées directement sur son smartphone même lors de ses trajets en voiture, tout en utilisant l'interface homme-machine (IHM) du système multimédia du véhicule.
- [0005] Afin de mettre en œuvre la fonction mirroring, le système multimédia embarqué doit interagir avec le système d'exploitation du smartphone, et il doit donc en implémenter

au moins une version réduite, ce qui suppose l'installation d'une couche logicielle ad-hoc dans le système multimédia embarqué, par exemple dans une machine virtuelle exécutée par un processeur dudit système, ou équivalent.

- [0006] Dans l'état de la technique, on connaît ainsi Apple Carplay™ qui est une version embarquée d'iOS, le système d'exploitation des smartphones de la marque Apple™, pour les utilisateurs de véhicules automobiles possédant un smartphone de type iPhone™, de la société Apple Inc.
- [0007] On connaît aussi Android Auto™, compatible avec les smartphones équipés du système d'exploitation Android™ de la société Google Inc.
- [0008] Aujourd'hui, il est possible de faire du mirroring sans fil (Carplay™ ou Android Auto™) en utilisant un type de canal de communication fondé sur le standard Wifi (IEEE 802.11p) autour des 5,8 GHz, plus généralement désigné par « Wifi 5GHz ».
- [0009] Ce même canal de communication est aujourd'hui utilisé par les infrastructures de péage d'un réseau routier, appelés aussi barrières, ou portiques, de péage ou encore plus simplement péages, disposant d'un système de télépéage qui permet après reconnaissance du badge d'un usager de la route, abonné à un service de télépéage, d'autoriser son passage en le débitant d'un montant correspondant à un nombre de kilomètres parcourus par le véhicule.
- [0010] La plupart des systèmes de télépéage sont basés sur la technologie DSRC (acronyme anglosaxon pour « Dedicated Short Range Communication »).
- [0011] La technologie DSRC permet d'établir une liaison radio hyperfréquence, à courte portée, entre une balise montée sur une barrière (ou portique) de péage et un badge embarqué sur le véhicule. De façon classique, lorsque le véhicule franchit le portique, la balise déclenche l'activation du badge embarqué sur le véhicule, au moyen d'un signal radio à courte portée (par exemple, à des fréquences proches de 5,8GHz pour un signal Wifi), pour que soit comptabilisé le kilométrage parcouru, avant transmission des données à un serveur central chargé d'établir la facturation.
- [0012] Il peut donc arriver qu'un véhicule utilisant la fonction mirroring sans fil par Wifi dans ou autour des mêmes fréquences, arrive à hauteur d'un portique de péage disposant d'un système de télépéage et que la fonction mirroring subisse des déconnexions intempestives du fait d'interférences engendrées par le signal DSRC émis par le portique du péage, sur le canal de communication 161 (qui est le canal de communication utilisé par le péage pour une bande passante de 20MHz) avec une puissance de signal d'environ 33dBm.
- [0013] A titre d'exemple, la puissance du signal émis au point d'accès du réseau supportant le mirroring Wifi Carplay™ du véhicule, est bien inférieure, environ 14dBm.
- [0014] Ces déconnexions intempestives peuvent altérer la qualité du signal du mirroring qui quand leur durée est supérieure à 9s, peuvent provoquer un « timeout » (épuisement du

délai alloué à une tâche) notamment sur un iPhone™, aboutissant à l'interruption de la fonction mirroring tout en laissant le point d'accès ouvert empêchant de fait une reconnexion automatique (reconnexion ne se faisant que sur un point d'accès fermé).

- [0015] Dans de telles conditions, il faut couper le contact moteur du véhicule et attendre la réinitialisation des systèmes d'info-divertissement et télématique du véhicule pour pouvoir réutiliser la fonction mirroring.
- [0016] Pour pallier cet inconvénient, la présente invention propose une solution permettant de prévenir de telles interférences et d'assurer une continuité de service de la fonction mirroring.
- [0017] A cet effet, la présente invention a pour premier objet un procédé de gestion d'un canal de communication d'un réseau local de communication sans fil utilisé dans un véhicule automobile comportant un dispositif de gestion mettant en œuvre ledit procédé, consistant dans une première étape, à détecter une zone dite zone sensible dans laquelle le réseau risque d'être exposé à des interférences, sur un trajet du véhicule, dans une deuxième étape, à la suite d'une détection de ladite zone sensible et à l'approche de ladite zone sensible, à réduire la largeur de la bande opérationnelle du canal de communication utilisé dans le réseau du véhicule, canal qui dans la largeur de la bande opérationnelle est partagé par le véhicule et ladite zone sensible et, dans une troisième étape, à rétablir la largeur de bande opérationnelle une fois la zone sensible passée.
- [0018] Selon une caractéristique, le procédé consiste à détecter ladite zone sur le trajet du véhicule à partir de données cartographiques fournies par une base de données cartographiques associée à un système de navigation du véhicule.
- [0019] Selon une autre caractéristique, la zone sensible est une infrastructure de péage disposant d'un système de télépéage partageant, dans la même largeur de bande opérationnelle, le même canal de communication que celui utilisé par le véhicule.
- [0020] Selon une autre caractéristique, le canal de communication utilisé dans le véhicule est le canal 149 d'un réseau de communication Wifi à 5GHz, supportant une fonction de duplication d'écran, appelée fonction mirroring, dans lequel le canal de communication utilisé par le réseau de communication supportant le système de télépéage, est le canal 161, et dans lequel la largeur de bande opérationnelle utilisée pour la fonction mirroring est de 80MHZ en dehors de la zone sensible et de 40MHZ pendant la traversée de la zone sensible.
- [0021] La présente invention a pour deuxième objet, un produit programme d'ordinateur comportant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre le procédé tel que décrit ci-dessus.
- [0022] La présente invention a pour deuxième objet, un véhicule automobile comportant un dispositif de gestion mettant en œuvre le procédé tel que décrit ci-dessus, ledit véhicule

comportant en outre un système d'info-divertissement couplé à un système télématique regroupant des moyens de connectivité sans fil, un système de navigation embarqué avec ses moyens de géolocalisation et sa base de données cartographiques associée ; ledit dispositif de gestion gérant le canal de communication entre un terminal portable, présent dans le véhicule, et un écran du véhicule, en lien avec le système d'info-divertissement et le système télématique, à partir des informations délivrées par le système de navigation.

- [0023] La présente invention a pour avantage d'éviter des déconnexions intempestives d'une communication sans fil à courte portée dans un véhicule, à l'approche de zones sensibles en anticipant de potentielles interférences à venir dans lesdites zones, sur le parcours du véhicule, sans avoir à modifier l'architecture organique du véhicule.
- [0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à l'examen de la description détaillée ci-après, et du dessin annexé, sur lequel :
- [0025] [Fig.1] illustre un diagramme d'allocation et de configuration des canaux de communication d'un réseau Wifi à 5GHz ;
- [0026] [Fig.2] illustre par un schéma bloc, un véhicule mettant en œuvre le procédé selon l'invention ; et
- [0027] [Fig.3] illustre par un logigramme, les principales étapes du procédé selon l'invention.
- [0028] La fonction mirroring est habituellement gérée par le système d'info-divertissement du véhicule aussi appelé système IVI (acronyme anglosaxon pour « In-Vehicle Infotainment » ou en français « Info-divertissement embarqué »), qui gère les contenus multimédia à l'intérieur du véhicule et qui est associé au système télématique du véhicule qui gère la connectivité avec un ou plusieurs réseaux de communication embarqués dans le véhicule et la connectivité avec les réseaux de communication externes (2G, 3G, 4G, 5G, etc.), au moyen d'appareillages de communication par voies d'onde qui utilisent des antennes.
- [0029] Grace aux moyens de géolocalisation GPS du système de navigation embarqué du véhicule et sa base de données cartographiques associée, le procédé selon l'invention consiste à localiser des zones sensibles sur le parcours à venir du véhicule.
- [0030] On entend par zone sensible, une zone comportant au moins un source radio-électrique exploitant un réseau de communication sans fils fonctionnant dans le même domaine de fréquences que celui du réseau de communication sans fil utilisé à l'intérieur du véhicule.
- [0031] Une telle zone peut être par exemple associée à un point d'intérêt spécifique POI (Point of Interest) préprogrammé dans le système de navigation du véhicule, par exemple une infrastructure de péage, ou d'autres endroits préalablement identifiés comme des sources potentielles de perturbations radioélectriques.

- [0032] Les infrastructures de péage sont aujourd'hui nombreuses et presque toutes équipées d'un système de télépéage.
- [0033] Les systèmes de télépéage sont les principales sources de perturbations radio-électriques rencontrées par un véhicule sur son trajet d'autant plus quand le trajet est long et comporte plusieurs portions de voie payantes.
- [0034] La [Fig.1] illustre un diagramme d'allocation et de configuration des canaux de communication Wifi dans les fréquences comprises entre 5150 MHz et 5925MHz (désigné ci-après par réseau Wifi à 5GHz) sur lequel s'appuie la présente invention pour décrire le procédé de gestion selon l'invention.
- [0035] Dans la présente invention, on s'intéressera principalement mais pas exclusivement à un canal de communication utilisé pour supporter une fonction mirroring MIR avec un réseau Wifi à 5GHz.
- [0036] La fonction mirroring sans fil MIR, offerte aussi bien par Carplay™ qu'Android Auto™, est supportée par un canal de communication spécifique : le canal 149 avec une largeur de bande de fréquences de 80MHz (canal 155) pour une qualité optimale du signal de la fonction mirroring MIR. Une première bande de fréquences allouée pour la fonction mirroring MIR aussi bien Carplay™ qu'Android Auto™, en MHz, est 5735-5795, symbolisée sur la [Fig.1] par une accolage horizontale.
- [0037] Le système de télépéage ZS utilise également un canal de communication spécifique : le canal 161. Une deuxième bande de fréquences allouée au système de télépéage, en MHz, est 5795-5815. L'allocation et configuration des canaux alloués au système de télépéage ZS sont représentées sur la [Fig.1] à l'intérieur d'un contour fermé en trait interrompu.
- [0038] Les première et deuxième bandes de fréquences sont adjacentes et sont comprises dans la bande de fréquences allouée aux dispositifs à courte portée, SRD (« Short Range Device » en terminologie anglosaxonne), en MHz, 5725-5875. L'allocation et configuration des canaux alloués aux SRD sont représentées sur la [Fig.1] à l'intérieur d'un contour fermé en trait continu.
- [0039] Les canaux 149 (mirroring MIR) et 161 (télépéage ZS) se retrouvent à partager le même canal dans la largeur de bande de 80MHz : le canal 155. Ce partage de canal est source d'interférences ; la puissance du signal du système de télépéage ZS étant par ailleurs supérieure à la puissance du signal de la fonction mirroring MIR, ou signal mirroring (33dBm vs 14dBm).
- [0040] Pour éviter ce partage de canal à 80MHz, source potentielle d'interférences, le procédé selon invention consiste à commander le changement de la largeur de bande du canal de communication du signal de la fonction mirroring MIR sur la largeur de bande immédiatement inférieure à 80MHz : la largeur de bande de 40MHZ (soit le canal 151).

- [0041] La qualité du signal de la fonction mirroring MIR avec cette largeur de bande (40MHz) reste suffisante pour assurer provisoirement la fonction mirroring MIR sans risque de déconnexion de la fonction.
- [0042] Ainsi, si une zone sensible ZS est localisée sur le parcours du véhicule 100, le procédé consiste à anticiper d'éventuelles interférences en changeant la largeur de bande du signal Wifi à l'approche de la zone sensible ZS (80MHz 40MHz), comme illustré schématiquement par une flèche peigne noire verticale sur la [Fig.1], et à rétablir la bande de fréquence d'origine (40MHz 80MHz) une fois la zone sensible ZS passée.
- [0043] La [Fig.2] illustre un véhicule 100 comportant un système d'info-divertissement 110 couplé à un système (ou boîtier) télématique 120 regroupant des moyens 121 de connectivité sans fil à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule, un système de navigation 130 embarqué avec ses moyens de géolocalisation GPS 131 (Global Positioning System) et sa base de données cartographiques associée 132, et un dispositif 140 de gestion gérant le canal supportant la fonction mirroring MIR entre un smartphone 150 et un écran 160 du véhicule 100, en lien avec le systèmes d'info-divertissement 110 et le système télématique 120, à partir des informations délivrées par le système de navigation 130.
- [0044] La plupart des systèmes et moyens introduits ci-dessus, sont déjà présents dans les véhicules automobiles récents.
- [0045] Le dispositif de gestion 140 comporte un ou plusieurs processeurs et des composants logiciels couplés soit directement soit indirectement, aux différents systèmes et/ou moyens décrits ci-dessus, aptes à traiter les signaux et informations délivrés par lesdits systèmes et/ou moyens pour mettre en œuvre le procédé qui est décrit ci-dessous.
- [0046] Tel qu'illustré à la [Fig.3], dans une première étape 310, le procédé consiste à détecter une zone dite sensible ZS, dans laquelle le réseau de communication sans fil à courte portée à l'intérieur du véhicule 100 risque d'être exposé à des interférences, sur un trajet déterminé du véhicule 100.
- [0047] Dans une deuxième étape 320, à la suite d'une détection d'une zone sensible ZS, le procédé consiste à réduire la largeur de bande opérationnelle du canal de communication utilisé par le véhicule 100 et, dans une troisième étape 330, le procédé consiste à rétablir la largeur de bande opérationnelle une fois la zone sensible ZS passée.
- [0048] Le procédé détecte la zone sensible ZS sur le trajet du véhicule 100, par exemple, à partir des données cartographiques fournies par la base de données cartographiques 132 associée au système de navigation 130 du véhicule 100.
- [0049] La zone sensible ZS détectée est par exemple une infrastructure de péage, ou barrière de péage, qui est l'un des points d'intérêt disponibles « POI » dans les cartographies associées aux systèmes de navigation 130 sur un trajet qui aura été préprogrammé ou pas par l'utilisateur du véhicule 100.

- [0050] Comme la probabilité qu'une telle infrastructure ZS dispose d'un système de télépéage est aujourd'hui très grande, la simple détection d'une infrastructure de péage ZS, suffit à mettre en alerte le dispositif de gestion 140 du canal de communication supportant la fonction mirroring MIR du véhicule 100.
- [0051] On rappelle que le système de télépéage ZS utilise le même canal de communication que celui de la fonction mirroring MIR, dans la largeur de bande opérationnelle du canal de communication utilisé par le véhicule 100 ([Fig.1]).
- [0052] Le canal de communication utilisé pour supporter la fonction mirroring MIR dans le véhicule 100, est le canal 149 d'un réseau de communication Wifi à 5GHz et le canal de communication utilisé par le réseau de communication utilisé pour supporter le système de télépéage ZS, est le canal 161.
- [0053] Ce qui correspond au canal 155 pour une largeur de bande de 80MHz qui correspond à la largeur de bande opérationnelle de la fonction mirroring MIR : canal qui est partagé par le système de télépéage ZS.
- [0054] A la suite de la détection de l'infrastructure (ou barrière) de péage ZS, le dispositif de gestion commande le changement de la largeur de bande opérationnelle pour la fonction mirroring MIR de 80MHz à 40MHz à l'approche de la barrière de péage ZS. Le canal est alors le canal 151.
- [0055] Le dispositif de gestion 140 commande le rétablissement de la largeur de bande opérationnelle à 80MHz une fois la barrière de péage passée ZS par le véhicule 100.
- [0056] L'approche d'une barrière de péage ZS peut être déterminée, par exemple, à partir d'une distance seuil déterminée entre le véhicule 100 et la barrière de péage ZS, mesurée par le système de navigation 130 via les moyens de géolocalisation GPS 131 et sa cartographie qui de préférence est une cartographie haute définition, ou de manière encore plus précise par télémétrie au moyen d'un radar et/ou d'une caméra, non représentés, appartenant tous les deux à un système ADAS (Advanced Driver Assistance System) du véhicule également non représenté, ou encore à partir de moyens de reconnaissance de panneaux ou autres moyens de signalisation routière, non représentés.
- [0057] Cette approche peut être également déterminée à partir d'une vitesse seuil minimale déterminée du véhicule 100 voire l'arrêt du véhicule 100, mesurés par un capteur de vitesse, non représenté, du véhicule 100.
- [0058] Un ralentissement à l'approche d'une barrière de péage est généralement caractérisé par des paliers de ralentissement successifs avec ou sans bandes rugueuses au sol. Ces éléments peuvent être également pris en compte par le dispositif de gestion 140 pour commander le changement de largeur de bande (40MHz).
- [0059] La détection de la sortie de la zone sensible ZS par le véhicule 100 (ici l'éloignement de la barrière de péage ZS), permettant au dispositif de gestion 140 de commander le

rétablissement de la largeur de bande (80MHz), peut utiliser, comme pour la détection de l'approche, le système de navigation 130 via les moyens de géolocalisation 131, le capteur de vitesse (dépassement du seuil de vitesse),

[0060] Le procédé de gestion mis en œuvre par le dispositif de gestion 140, implémente un produit programme d'ordinateur comportant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé décrit ci-dessus.

[0061] Ce programme est implémenté par exemple par un ou plusieurs processeurs du dispositif de gestion 140 qui peuvent être hébergés dans le calculateur BSI (Boitier de Servitude Intelligent), appelé aussi « boitier contrôle habitacle », en lien avec un ou plusieurs processeurs du système d'info-divertissement 110.

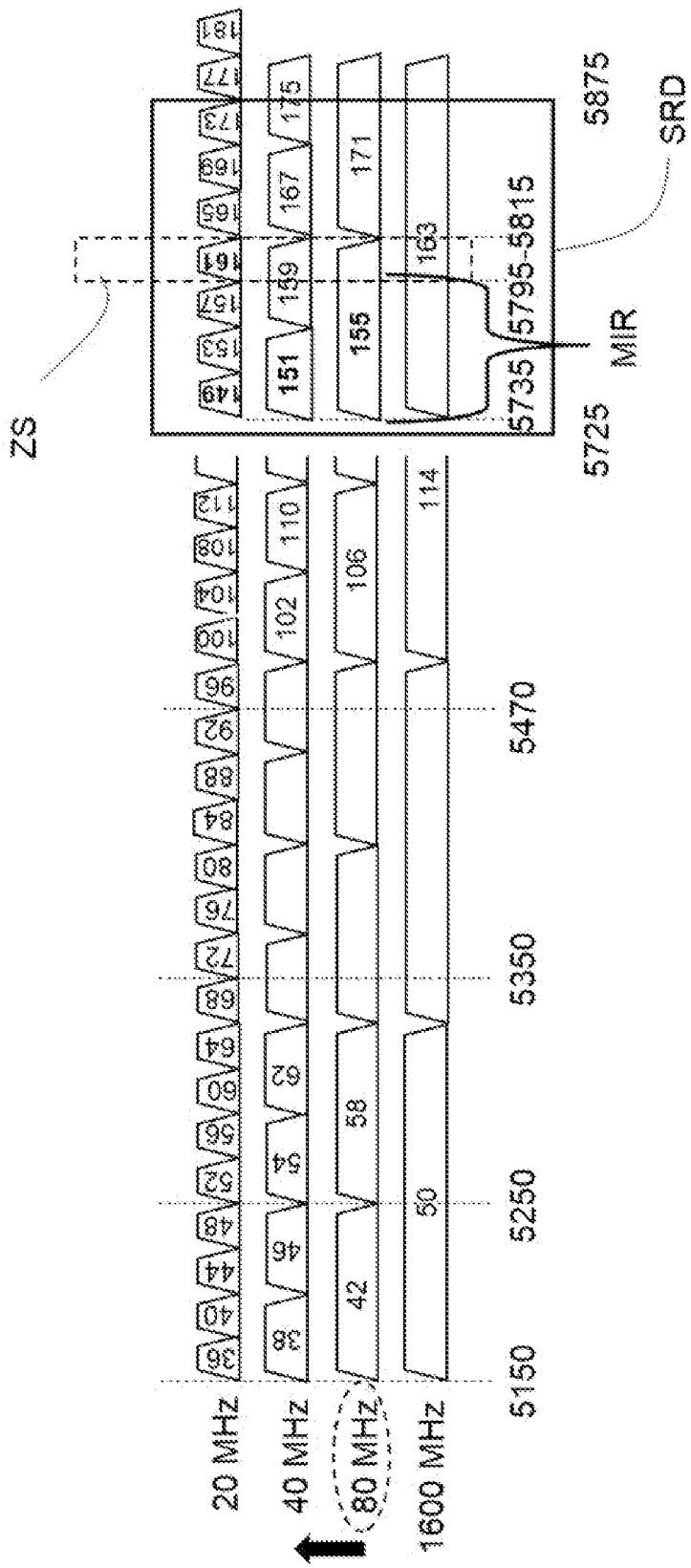
[0062] Un tel programme pourra être mis à jour avec possibilité d'ajout de fonctions en utilisant une mise à jour par voie d'onde de type OTA « Over The Air ».

Revendications

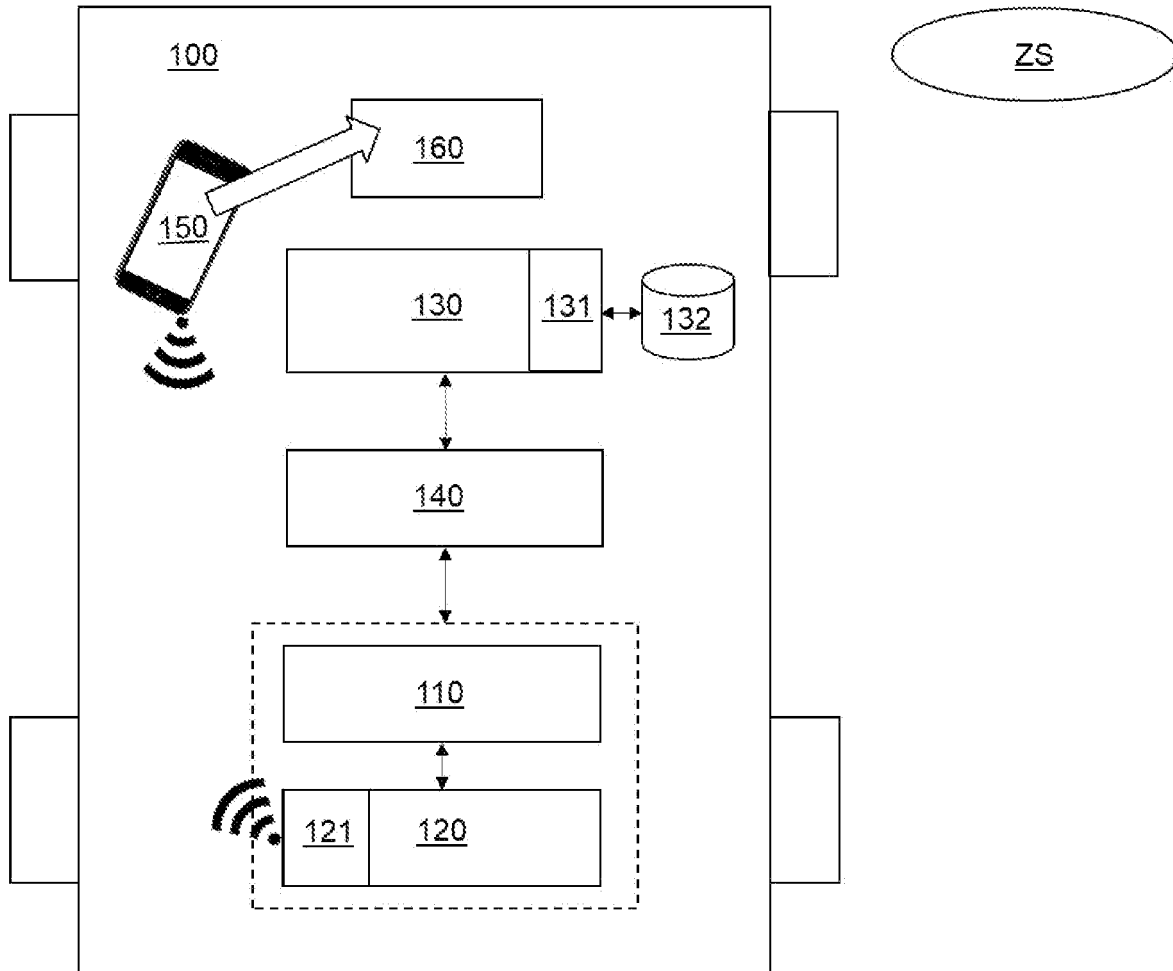
- [Revendication 1] Procédé de gestion d'un canal de communication d'un réseau local de communication sans fil utilisé dans un véhicule automobile (100) comportant un dispositif de gestion (140) mettant en œuvre ledit procédé, consistant dans une première étape (310), à détecter une zone dite zone sensible (ZS), dans laquelle le réseau risque d'être exposé à des interférences, sur un trajet du véhicule (100), dans une deuxième étape (320), à la suite d'une détection de ladite zone sensible (ZS) et à l'approche de ladite zone sensible (ZS), à réduire la largeur de la bande opérationnelle du canal de communication utilisé dans le réseau du véhicule (100), canal qui dans la largeur de la bande opérationnelle est partagé par le véhicule (100) et ladite zone sensible (ZS) et, dans une troisième étape (330), à rétablir la largeur de bande opérationnelle une fois la zone sensible (ZS) passée.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication précédente, consistant à détecter ladite zone (ZS) sur le trajet du véhicule (100) à partir de données cartographiques fournies par une base de données cartographiques (132) associée à un système de navigation (130) du véhicule (100).
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la zone sensible (ZS) est une infrastructure de péage disposant d'un système de télépéage partageant, dans la même largeur de bande opérationnelle, le même canal de communication que celui utilisé par le véhicule.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le canal de communication utilisé dans le véhicule (100) est le canal 149 d'un réseau de communication Wifi à 5GHz, supportant une fonction de duplication d'écran, appelée fonction mirroring (MIR), dans lequel le canal de communication utilisé par le réseau de communication supportant le système de télépéage, est le canal 161, et dans lequel la largeur de bande opérationnelle utilisée pour la fonction mirroring est de 80 MHz en dehors de la zone sensible (ZS) et de 40 MHz pendant la traversée de la zone sensible (ZS).
- [Revendication 5] Produit programme d'ordinateur comportant des instructions qui, lorsque le programme est exécuté par un ordinateur, conduisent celui-ci à mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 4.
- [Revendication 6] Véhicule automobile (100) comportant un dispositif (140) de gestion mettant en œuvre le procédé selon les revendications précédentes, ledit véhicule (100) comportant en outre un système d'info-divertissement

(110) couplé à un système télématique (120) regroupant des moyens de connectivité sans fil (121), un système de navigation (130) embarqué avec ses moyens de géolocalisation (131) et sa base de données cartographiques associée (132) ; ledit dispositif (140) de gestion gérant le canal de communication entre un terminal portable (150) présent dans le véhicule (10) et un écran (160) du véhicule (100), en lien avec le système d'info-divertissement (110) et le système télématique (120), à partir des informations délivrées par le système de navigation (130).

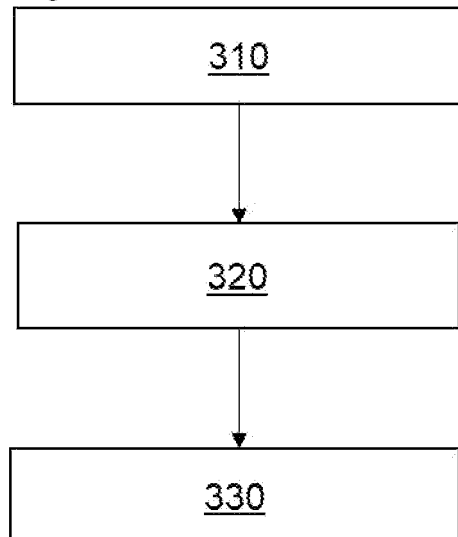
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

WO 2020/139854 A2 (INTEL CORP [US])
2 juillet 2020 (2020-07-02)

US 2020/047742 A1 (JOBSON EDWARD [SE] ET
AL) 13 février 2020 (2020-02-13)

WO 2022/112676 A1 (PSA AUTOMOBILES SA
[FR]) 2 juin 2022 (2022-06-02)

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

NEANT