

(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
14 mars 2019 (14.03.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/048770 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04H 60/00 (2009.01) *H04B 1/06* (2006.01)

TOMOTIVE GMBH [DE/DE] ; Vahrenwalderstrasse, 9,
30165 Hanovre (DE).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/052155

(72) Inventeurs : **KOPP, Emmanuel** ; 33 boulevard Beethoven,
Guyancourt 78280 (FR). **LEFRANÇOIS, David** ; 15 rue
du Presbytère, 28700 Levainville (FR).

(22) Date de dépôt international :
04 septembre 2018 (04.09.2018)

(74) Mandataire : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property,
31100 Toulouse (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

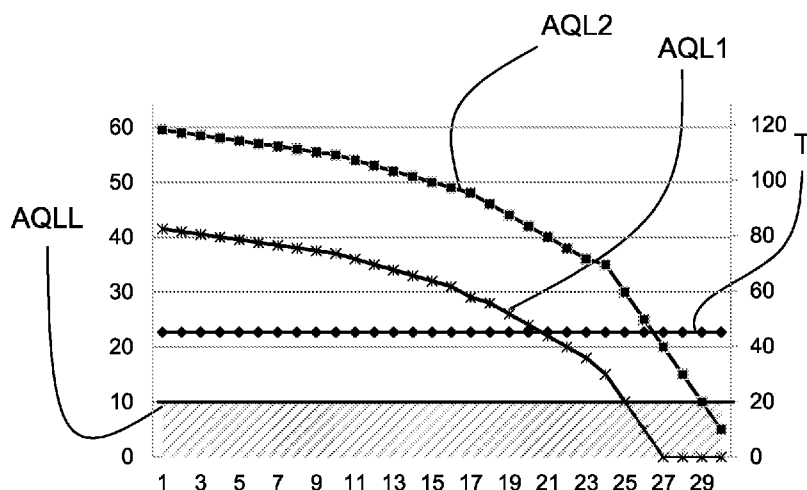
(30) Données relatives à la priorité :
1758176 05 septembre 2017 (05.09.2017) FR

(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,

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** [FR/FR] ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual
Property, 31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AU-**

(54) Title: METHOD FOR UPDATING A LIST OF STATIONS THAT CAN BE RECEIVED BY A RADIO RECEIVER SYSTEM
(54) Titre : PROCÉDÉ DE MISE À JOUR D'UNE LISTE DE STATIONS RECEVABLES PAR UN SYSTÈME DE RÉCEPTION
RADIO

Figure 2



(57) Abstract: The present invention relates to a method for updating a list of radio stations that can be received by a receiver system comprising at least two radio receivers, said method comprising: • determining a list of radio stations that can be received at a given instant, • measuring the quality (T) of a current radio signal, corresponding to a frequency selected and listened to, • determining the ageing of the list of receivable radio stations, • comparing said quality with a configurable threshold (AQL1, AQL2) that can be upgraded at least as a function of the ageing of the list, • if the quality exceeds the configurable threshold, deactivating the phase diversity filtering function and evaluating the change in the quality of the received signals and, • as a function of said evaluation: – automatically updating, or – keeping unchanged the list of receivable radio stations.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un procédé de mise à jour d'une liste de stations radio recevables par un système de réception comportant au moins deux récepteurs radio, ledit procédé comprenant : • la détermination d'une liste de stations radio recevables à un instant donné, • la mesure de la qualité (T) d'un signal radio courant, correspondant à une fréquence sélectionnée et écoutée, • la détermination du vieillissement de la liste de stations radio recevables, • la comparaison de ladite qualité à un seuil

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), eurasién (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).

Publiée:

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

configurable (AQL1, AQL2) évolutif au moins en fonction du vieillissement de la liste, • si la qualité dépasse le seuil configurable, la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase et l'évaluation de l'évolution de la qualité des signaux reçus et, • en fonction de ladite évaluation : – la mise à jour automatique, ou – le maintien inchangé de la liste de stations radio recevables.

Procédé de mise à jour d'une liste de stations recevables par un système de réception radio

L'invention se rapporte au domaine des récepteurs radio, notamment embarqués dans des véhicules.

Plus précisément, la présente invention concerne un procédé de mise à jour d'une liste de stations radio recevables par un système de réception radio présentant au moins deux récepteurs radio et deux antennes.

Comme cela est connu, un récepteur radio, notamment dans un système multimédia d'un véhicule automobile, est apte à recevoir un signal radio, en particulier un signal radio FM, FM étant l'acronyme de « Frequency Modulation » signifiant « modulation de fréquence » en langue anglaise.

Un tel signal radio FM, reçu sous forme modulée par un récepteur radio, est soumis à différents senseurs et à un filtrage adapté pour que le signal radio démodulé correspondant puisse être restitué dans de bonnes conditions, notamment dans l'habitacle d'un véhicule automobile.

L'homme du métier connaît le principe de fonctionnement d'un signal radio FM, c'est-à-dire modulé en fréquence, reçu par un récepteur radio adapté, en vue d'être démodulé puis restitué à des auditeurs.

Une problématique connue ayant trait à la réception d'un signal radio FM via un récepteur radio mobile, en particulier intégré dans un véhicule automobile, réside dans le fait que le signal radio FM émis par un émetteur peut être réfléchi par des obstacles naturels ou des immeubles par exemple, avant d'être reçu par une antenne du récepteur radio. En d'autres termes, le signal radio émis, avant d'être reçu par une antenne du récepteur, peut avoir suivi différents trajets, plus ou moins longs. Le signal émis peut en outre, en raison de masquage, ne pas être reçu du tout par l'antenne du récepteur radio.

Il en découle une nécessaire sélectivité, car un même signal radio peut être reçu par une antenne plusieurs fois, avec différents décalages temporels. Cette problématique est connue de l'homme du métier, qui la désigne généralement sous le terme anglais de « multipath » (« multitrajet » en français).

De plus, pour pallier les inconvénients précités relatifs au phénomène de multitrajet et au masquage, il est connu d'équiper les récepteurs radio d'au moins deux antennes distinctes, dites « en diversité de phase ».

Les systèmes à deux antennes en diversité de phase sont une solution connue à la problématique de la sélectivité en fréquence pour traiter les interférences dues au multitrajet dans les récepteurs radio automobiles.

Ledit principe consiste à combiner les signaux radio FM reçus par deux antennes distinctes d'un récepteur radio, pour obtenir virtuellement une directivité de

l'ensemble formé par lesdites deux antennes, afin de privilégier un signal radio souhaité, arrivant sur le réseau d'antennes selon un certain angle, au détriment d'un signal radio non désiré arrivant sur le réseau d'antennes selon un angle différent.

Aujourd'hui, la plupart des systèmes de réception, notamment embarqués
5 dans des véhicules, comportent de ce fait au moins deux récepteurs radio – autrement désignés « tuners » – aptes à recevoir, via une antenne respective, un même signal radio de façon indépendante.

Ces systèmes de réception comprennent, comme expliqué de façon détaillée ci-dessus, des moyens pour combiner les signaux radio reçus par lesdits au moins deux
10 récepteurs de façon à former un signal radio multiplexé optimal, dont sont notamment éliminés les signaux issus du phénomène de multitrajet.

Cette fonction de combinaison des signaux reçus par deux récepteurs radio indépendants afin de reconstituer un signal radio combiné optimal afin, notamment, d'en filtrer les interférences dues au phénomène de multitrajet, peut être désignée par le nom
15 de technique de filtrage « en diversité de phase » et sera ainsi désignée par la suite.

Aujourd'hui, le filtrage en diversité de phase est mis en œuvre au moyen d'un algorithme dynamique, activé ou non en fonction de données issues de capteurs mesurant des grandeurs physiques dans les signaux radio reçus. Il s'agit en particulier de capteurs de bruit, de niveau et de multitrajet. Autrement dit, le filtrage en diversité de
20 phase combine deux récepteurs radio physiques en un récepteur radio logique pour limiter les perturbations liées en particulier au phénomène de multitrajet.

Dans l'état de la technique, lorsque le filtrage en diversité de phase est activé, la liste des stations radio recevables ne peut pas être mise à jour en tâche de fond, car cette mise à jour nécessite un balayage de la bande de fréquences, monopolisant de fait
25 un récepteur radio à cette tâche, ce qui est incompatible avec la mise en œuvre de l'algorithme dynamique de filtrage en diversité de phase, qui nécessite les deux récepteurs radio.

Dans l'état de l'art, de façon générale, la mise à jour de la liste des stations radio recevables s'effectue manuellement, sur demande explicite de l'utilisateur qui doit
30 alors attendre que la recherche et la mise à jour se fassent. De plus, cette fonction peut ne pas être disponible dans un système de réception à double récepteurs radio dans le cas où, comme expliqué précédemment, le filtrage en diversité de phase est actif.

Une solution connue de l'homme du métier consiste à ajouter au système de réception radio un troisième récepteur radio dédié au balayage de la bande de
35 fréquences, notamment pour permettre la mise à jour de la liste de stations radio recevables. Cependant, cette solution connue implique la présence d'un troisième récepteur radio dédié, ce qui induit un surcoût important.

Il existe donc un besoin pour une méthode permettant la mise à jour automatique opportune de la liste de stations radio recevables dans un système de réception à double récepteurs radio apte, et par ailleurs, à réaliser une fonction de filtrage en diversité de phase.

5 Un objectif de l'invention est donc de permettre la mise à jour de la liste des stations radio recevables même en cas de réception perturbée.

Selon l'invention, dans un système de réception à double récepteurs radio, le filtrage en diversité de phase est mis en œuvre lorsqu'il est nécessaire de combiner les signaux reçus par les deux récepteurs radio en vue d'améliorer la qualité du signal
10 combiné, mais ledit filtrage en diversité de phase peut être désactivé pour permettre la mise à jour de la liste des stations recevables.

Selon l'invention, la fonction de mise à jour de la liste des stations radio recevables est ainsi activée automatiquement ou inhibée en fonction, d'une part, du vieillissement de ladite liste de stations radio recevables et, d'autre part, de la qualité de
15 réception et de son évolution, impliquant ou non la nécessité d'user de la fonction de filtrage en diversité de phase.

A cette fin, l'invention a pour objet un procédé de mise à jour d'une liste de stations radio recevables par un système de réception comportant au moins deux récepteurs radio présentant chacun au moins une antenne, chacun des récepteurs radio
20 étant apte à recevoir un signal radio via ladite au moins une antenne respective, ledit système de réception étant apte à mettre en œuvre une fonction de filtrage en diversité de phase en combinant les signaux reçus par chacun desdits récepteurs radio pour former un signal radio combiné, ledit procédé comprenant :

- la détermination d'une liste de stations radio recevables à un instant donné,
- 25 • la mesure de la qualité d'un signal radio courant, correspondant à une fréquence sélectionnée et écoutée,
- la détermination du vieillissement de la liste de stations radio recevables, correspondant au temps écoulé depuis la dernière détermination de la liste de stations radio recevables,
- 30 • la comparaison de ladite qualité du signal radio courant à un seuil configurable évolutif au moins en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables,
- si la qualité du signal radio courant dépasse le seuil configurable, la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase et l'évaluation de l'évolution de la
35 qualité des signaux reçus, et,

- en fonction de ladite évaluation :
 - la mise à jour automatique, ou
 - le maintien inchangé de la liste de stations radio recevables.

Grâce au procédé selon l'invention, même en situation de réception perturbée
5 ou de forte modulation, il est possible de mettre à jour la liste de stations radio recevables de façon automatique, c'est-à-dire sans aucune intervention de l'utilisateur et sans attendre une mise à jour lors de l'extinction du système par exemple.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend par ailleurs la comparaison de la qualité du signal radio courant à un seuil minimum inférieur au seuil
10 configurable et, si ladite qualité est inférieure au seuil minimum, l'inhibition de toute mise à jour de la liste de stations radio recevables,

Avantageusement, le seuil configurable est décroissant en fonction au moins du vieillissement de la liste de stations radio recevables.

Avantageusement, le seuil configurable est par ailleurs évolutif en fonction du
15 niveau de multitrajet dans le signal radio courant.

Avantageusement, le seuil configurable est par ailleurs évolutif en fonction du niveau de bruit dans le signal radio courant.

Selon un mode de réalisation, l'évaluation de l'évolution de la qualité des signaux reçus comprend les sous-étapes suivantes :

- 20 • la mesure de la qualité, à l'instant courant, d'au moins un signal correspondant à une station radio appartenant à la liste de stations radio recevables,
- la détermination d'un écart entre la qualité mesurée à l'instant courant dudit au moins un signal et la qualité dudit au moins un signal mesurée à un instant antérieur, et,
- 25 • si l'écart entre la qualité mesurée à l'instant courant et la qualité mesurée à l'instant antérieur est supérieur à un seuil prédéfini, la mise à jour automatique de la liste de stations radio recevables.

Selon un mode de réalisation, l'évaluation de l'évolution de la qualité des signaux reçus est réalisée sur un sous-ensemble d'un nombre prédéterminé de signaux
30 radio reçus présentant les plus hauts niveaux de réception.

Selon un mode de réalisation, l'évaluation de l'évolution de la qualité du sous-ensemble d'un nombre prédéterminé de signaux radio reçus présentant les plus hauts niveaux de réception est réalisée selon un mode de détermination rapide, c'est-à-dire nécessitant moins de 10 ms par mesure de qualité.

35 Selon un mode de réalisation, le procédé comprend, si l'écart entre les qualités mesurées à l'instant courant et les qualités mesurées à l'instant antérieur n'est

pas supérieur à un seuil prédéfini, la division par deux du vieillissement de la liste de stations radio recevables.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend, si l'écart entre les qualités mesurées à l'instant courant et les qualités mesurées à l'instant antérieur n'est pas supérieur à un seuil prédéfini, la remise à 0 du vieillissement de la liste de stations radio recevables.

La présente invention vise également un système de réception radio pour véhicule automobile, comprenant un calculateur configuré pour commander au moins deux récepteurs radio présentant chacun au moins une antenne de réception, afin de mettre en œuvre le procédé brièvement décrit ci-dessus.

La présente invention vise aussi un véhicule comprenant un tel système de réception radio.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit, faite en regard de la figure annexée :

- La **figure 1** représente le schéma-bloc montrant les étapes du procédé selon l'invention.
- La **figure 2** montre un graphique présentant l'évolution des critères gouvernant l'activation ou non de la fonction de filtrage en diversité de phase et la mise à jour de la liste de stations radio recevables.

L'invention est envisagée principalement en vue d'une mise en œuvre pour un véhicule, notamment un véhicule automobile. Cependant, la mise en œuvre de l'invention dans d'autres contextes, en particulier dans tout système de réception radio ou dans tout système multimédia destiné à afficher les noms d'une liste de stations radio détectées, est également visée.

Comme cela a été décrit brièvement ci-dessus, l'invention vise principalement à permettre d'optimiser la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables par un système de réception embarqué comprenant deux récepteurs radio dans un véhicule, sans porter atteinte à l'efficacité de la fonction de filtrage en diversité de phase lorsque l'activation de cette dernière est nécessaire pour restaurer la qualité des signaux radio reçus.

Autrement dit, la présente invention permet d'ajuster l'activation ou la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase, en fonction d'une évaluation de la qualité des signaux radio reçus et de l'évaluation de l'intérêt de mettre à jour la liste de stations radio recevables, cette dernière pouvant être devenue obsolète au gré du déplacement du véhicule.

La **figure 1** montre un schéma bloc permettant de décrire les étapes du procédé selon l'invention.

Dans un système de réception radio, il est connu de réaliser un balayage de la bande de fréquences pour détecter une liste de stations radio recevables (étape E1), c'est-à-dire correspondant à des stations radio, émises sur des fréquences données appartenant à la bande de fréquences, pour lesquelles le signal radio reçu est identifiable et audible. Ce procédé connu de détection d'une liste de stations radio recevables est également désigné « living band » en anglais.

Selon l'invention, la date à laquelle une dernière mise à jour de la liste de stations radio recevables est effectuée est enregistrée dans une mémoire du système. Le vieillissement de la liste, c'est-à-dire le temps écoulé depuis la date de la dernière mise à jour, est calculé. La procédure de mise à jour de la liste de stations radio recevables (étape E51), qui nécessite la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase, est, selon l'invention, autorisée, inhibée ou automatique en fonction de la qualité des signaux radio reçus, du vieillissement de ladite liste et de l'évolution des qualités des signaux radio reçus.

La qualité du signal radio reçu courant, c'est-à-dire correspondant à la station radio dont le signal démodulé est sélectionné par l'utilisateur choisissant une fréquence « écoutée » via une interface du système de réception radio, en vue de sa restitution, est par conséquent régulièrement mesurée (étape E2) au moyen d'un capteur de niveau, « level » en anglais.

En référence à la **figure 2**, la courbe AQLL représente un niveau minimum acceptable de qualité du signal radio reçu. Cette courbe est configurable et correspond à un niveau de qualité en dessous duquel la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase n'est pas autorisée. Autrement dit, si la qualité du signal radio reçu est inférieure à la courbe de niveau minimum AQLL, la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables est inhibée.

En abscisse du graphique de la **figure 2** se trouve le vieillissement de la liste de stations radio recevables, c'est-à-dire le temps écoulé depuis la dernière mise à jour, tel qu'enregistré dans une mémoire du système. Sur la **figure 2**, l'axe des abscisses représente, plus précisément, une référence temporelle ; chaque unité de l'axe des abscisses de la **figure 2** représente ainsi une durée comprise entre 1 minute et 5 minutes. Le diagramme de la **figure 2** dans son ensemble représente donc un vieillissement maximum de 30 minutes à 150 minutes de la liste de stations radio recevables.

De façon générale, selon l'invention, plus la liste de stations radio recevables sera récente, plus la priorité sera donnée à la qualité du signal radio et plus le seuil de qualité à partir duquel la fonction de filtrage en diversité de phase est activée sera haut.

Réciproquement, plus la liste de stations radio recevables sera ancienne, plus la priorité sera donnée à la mise à jour de ladite liste, et plus le seuil de qualité à partir duquel la fonction de filtrage en diversité de phase est activée sera bas.

Autrement dit, plus la confiance dans la pertinence de la liste de stations radio recevables sera élevée, parce que ladite liste sera récente, plus le procédé selon l'invention activera « rapidement » le filtrage en diversité de phase. A l'inverse, plus il sera vraisemblable que la liste de stations radio recevables est obsolète, plus le procédé selon l'invention tardera à activer le filtrage en diversité de phase.

A cette fin, en référence à la **figure 1**, le procédé selon l'invention prévoit, comme indiqué précédemment, la mesure de la qualité du signal radio sur la fréquence courante, autrement dit sur la fréquence sélectionnée par l'utilisateur sur l'interface du système de réception radio (étape E2).

La qualité mesurée du signal radio sur la fréquence courante est analysée (étape E3).

Ainsi, si la qualité mesurée du signal radio sur la fréquence courante est inférieure au seuil minimum représenté par la courbe AQLL, la désactivation de la fonction de filtrage en diversité de phase est interdite (étape E4). Il ne peut donc pas y avoir de mise à jour de la liste de stations radio recevables dans ce cas.

Si la qualité mesurée est supérieure au seuil minimum représenté par la courbe AQLL, la qualité du signal radio sur la fréquence courante est comparée (étape E50) à un seuil de déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables, la mise en œuvre d'une telle mise à jour impliquant la désactivation du filtrage en diversité de phase. Ledit seuil de déclenchement AQL1, AQL2 est lui-même défini par une fonction évolutive, en particulier décroissante en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables et réglables.

En référence à la **figure 2**, l'axe des ordonnées à gauche représente la valeur du seuil de déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables. Plusieurs réglages de ce seuil et de son évolution dans le temps sont possibles, définissant différentes courbes AQL1, AQL2, correspondant chacune à un profil de niveau acceptable de qualité, évolutif en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables.

L'axe des ordonnées à droite représente la valeur de la qualité T du signal radio courant.

Dans l'exemple de la **figure 2**, on prend comme hypothèse un signal radio courant présentant une qualité constante T égale à 45 dBμV. Bien entendu, la qualité T du signal radio courant peut évoluer dans le temps.

Toujours en référence à la **figure 2**, en cas de profil de seuil de déclenchement choisi correspondant à la première courbe AQL1, la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables se déclenche (étape 51) lorsque le seuil de déclenchement AQL1 est atteint, après environ 20 unités de temps.

- 5 En cas de profil de seuil de déclenchement choisi correspondant à la deuxième courbe AQL2, la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevable se déclenche (étape 51) lorsque le seuil de déclenchement AQL2 est atteint, après environ 27 unités de temps.

Selon un mode de réalisation, le seuil de déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables (étape 51) est par ailleurs fonction du niveau de multitrajet détecté dans le signal radio reçu, mesuré au moyen d'un capteur adapté, également désigné capteur de « multipath ».

Selon un mode de réalisation, le seuil de déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables (étape 51) est par ailleurs fonction du niveau de bruit mesuré dans le signal radio reçu, mesuré au moyen d'un capteur adapté.

Le seuil de déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables définit ainsi une courbe réglable AQL1, AQL2 évoluant en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables et, le cas échéant, notamment en fonction du niveau de multitrajet et/ou du niveau de bruit mesuré dans le signal radio reçu.

20 Les courbes AQL1 et AQL2 montrent deux exemples de réglages possibles pouvant être paramétrables. Plusieurs courbes de ce type peuvent être utilisées en fonction des contraintes des clients, en particulier en fonction du lieu d'utilisation du système de réception radio.

Il est à noter que la première courbe AQL1 comme la deuxième courbe AQL2 ne sont pas forcément linéaires et peuvent faire apparaître des sauts ou des ruptures de pente en fonction des stratégies d'évolution choisies

Selon un mode de réalisation, le profil des première et deuxième courbes AQL1, AQL2 est défini au moyen d'un tableau de valeurs obtenues de manière heuristique, éventuellement ajustées en fonction de retours d'expériences.

30 Ces seuils de déclenchement ajustables, matérialisés sur la **figure 2** par les courbes AQL1 ou AQL2, évoluent donc en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables et, le cas échéant, du niveau de multitrajet ou de bruit mesuré dans le signal radio reçu courant. En particulier, ces seuils de déclenchement décroissent avec le vieillissement de la liste de stations radio recevables. Lorsque la qualité T du signal radio courant atteint le seuil de déclenchement défini par la courbe AQL1, AQL2, le filtrage en diversité de phase est désactivé (étape 51).

Selon l'invention, le déclenchement de la fonction de mise à jour de la liste de stations radio recevables (étape 51) implique la désactivation temporaire de la fonction de filtrage en diversité de phase.

En effet, ensuite, le procédé selon l'invention comprend l'évaluation de l'évolution de la qualité d'au moins un signal radio (étape 52) reçu correspondant à une station radio présente dans la liste de stations radio recevables. De préférence, l'évolution de la qualité d'un nombre prédéterminé de signaux radio forts reçus correspondant à des stations radio appartenant à ladite liste, par exemple les dix signaux radio les plus forts reçus, c'est-à-dire présentant les plus hauts niveaux de réception, est évaluée.

A cette fin, la qualité dudit au moins un signal radio correspondant à une station radio présente dans la liste de stations radio recevables est mesurée, de préférence en mode « flash », c'est-à-dire selon une méthode de mesure rapide au choix de l'homme du métier. Une telle mesure de qualité réalisée en mode « flash » requiert une suspension de la fonction de filtrage en diversité de phase durant quelques millisecondes, typiquement 7 ms, ce qui est inaudible pour l'utilisateur. Cette mesure de qualité est comparée à une mesure antérieure de la qualité du signal radio correspondant à la même station réalisée à un instant antérieur et mémorisée.

Si l'écart de qualité constaté entre la mesure antérieure et la nouvelle mesure de la qualité du signal radio reçu correspondant à la même au moins une station est supérieur à un seuil prédéterminé choisi par l'homme du métier, cela signifie que le contexte de réception a changé et cela justifie une mise à jour de la liste complète de stations radio recevables. A cette fin, la fonction de filtrage en diversité de phase reste désactivée (étape 530) et l'un des récepteurs radio est dédié à un balayage de la bande de fréquences pour déterminer une nouvelle liste de stations radio recevables (étape 531). Selon l'invention, cette mise à jour de la liste des stations radio recevables est automatique.

Si, au contraire, l'écart de qualité constaté entre la mesure antérieure et la nouvelle mesure de la qualité du signal radio reçu correspondant à la même au moins une station est inférieur au seuil prédéterminé, cela signifie que la liste de stations radio recevables est toujours pertinente. La fonction de filtrage en diversité de phase n'est dans ce cas plus désactivée (étape 540). Par ailleurs, selon un mode de réalisation, le vieillissement de la liste de stations radio recevables telle qu'enregistrée dans une mémoire du système est en outre forcé à une valeur réduite ; par exemple, ledit vieillissement est divisé par deux ou remis à 0.

Il est précisé, en outre, que la présente invention n'est pas limitée aux exemples décrits ci-dessus et est susceptible de variantes accessibles à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mise à jour d'une liste de stations radio recevables par un système de réception comportant au moins deux récepteurs radio présentant chacun au moins une antenne, chacun des récepteurs radio étant apte à recevoir un signal radio via ladite au moins une antenne respective, ledit système de réception étant apte à mettre en œuvre une fonction de filtrage en diversité de phase en combinant les signaux reçus par chacun desdits récepteurs radio pour former un signal radio combiné, ledit procédé comprenant :

- la détermination (E1) d'une liste de stations radio recevables à un instant donné,
- la mesure (E2) de la qualité d'un signal radio courant correspondant à une fréquence sélectionnée et écoutée,
- la détermination du vieillissement de la liste de stations radio recevables, correspondant au temps écoulé depuis la dernière détermination de la liste de stations radio recevables,
- la comparaison de ladite qualité du signal radio courant à un seuil configurable évolutif au moins en fonction du vieillissement de la liste de stations radio recevables,
- si la qualité du signal radio courant dépasse le seuil configurable, la désactivation (E530) de la fonction de filtrage en diversité de phase et l'évaluation (E52) de l'évolution de la qualité des signaux reçus et,
- en fonction de ladite évaluation (E52) de l'évolution de la qualité des signaux reçus :
 - la mise à jour automatique (E531), ou
 - le maintien inchangé (E540) de la liste de stations radio recevables.

2. Procédé selon la revendication 1, comprenant par ailleurs la comparaison (E3) de la qualité du signal radio courant à un seuil minimum (AQLL) inférieur au seuil configurable (AQL1, AQL2) et, si ladite qualité est inférieure au seuil minimum (AQLL), l'inhibition (E4) de toute mise à jour de la liste de stations radio recevables,

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le seuil configurable (AQL1, AQL2) est décroissant en fonction au moins du vieillissement de la liste de stations radio recevables.

4. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le seuil configurable (AQL1, AQL2) est par ailleurs évolutif en fonction du niveau de multitrajet dans le signal radio courant.
5. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le seuil configurable (AQL1, AQL2) est par ailleurs évolutif en fonction du niveau de bruit dans le signal radio courant.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'évaluation (E52) de l'évolution de la qualité des signaux reçus comprend les sous-étapes suivantes :
- 10 • la mesure de la qualité, à l'instant courant, d'au moins un signal correspondant à une station radio appartenant à la liste de stations radio recevables,
 - la détermination d'un écart entre la qualité mesurée dudit au moins un signal et la qualité dudit au moins un signal à un instant antérieur, et,
 - 15 • si l'écart entre la qualité mesurée à l'instant courant et la qualité mesurée à l'instant antérieur est supérieur à un seuil prédéfini, la mise à jour automatique de la liste de stations radio recevables.
7. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'évaluation (E52) de l'évolution de la qualité des signaux reçus est réalisée sur un sous-ensemble d'un nombre prédéterminé de signaux radio reçus présentant les plus hauts niveaux de réception.
- 20 8. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'évaluation (E52) de l'évolution de la qualité du sous-ensemble d'un nombre prédéterminé de signaux radio reçus présentant les plus hauts niveaux de réception se fait selon un mode de détermination rapide, c'est-à-dire nécessitant moins de 10 ms par mesure de qualité.
9. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 8, comprenant, si l'écart entre les 25 qualités mesurées à l'instant courant et les qualités mesurées à l'instant antérieur n'est pas supérieur à un seuil prédéfini, la division par deux du vieillissement de la liste de stations radio recevables.
10. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 8, comprenant, si l'écart entre les 30 qualités mesurées à l'instant courant et les qualités mesurées à l'instant antérieur n'est pas supérieur à un seuil prédéfini, la remise à 0 du vieillissement de la liste de stations radio recevables.
11. Système de réception radio pour véhicule automobile, comprenant un calculateur configuré pour commander au moins deux récepteurs radio présentant chacun

au moins une antenne de réception, afin de mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Véhicule comprenant un système de réception radio selon la revendication précédente.

1 / 1

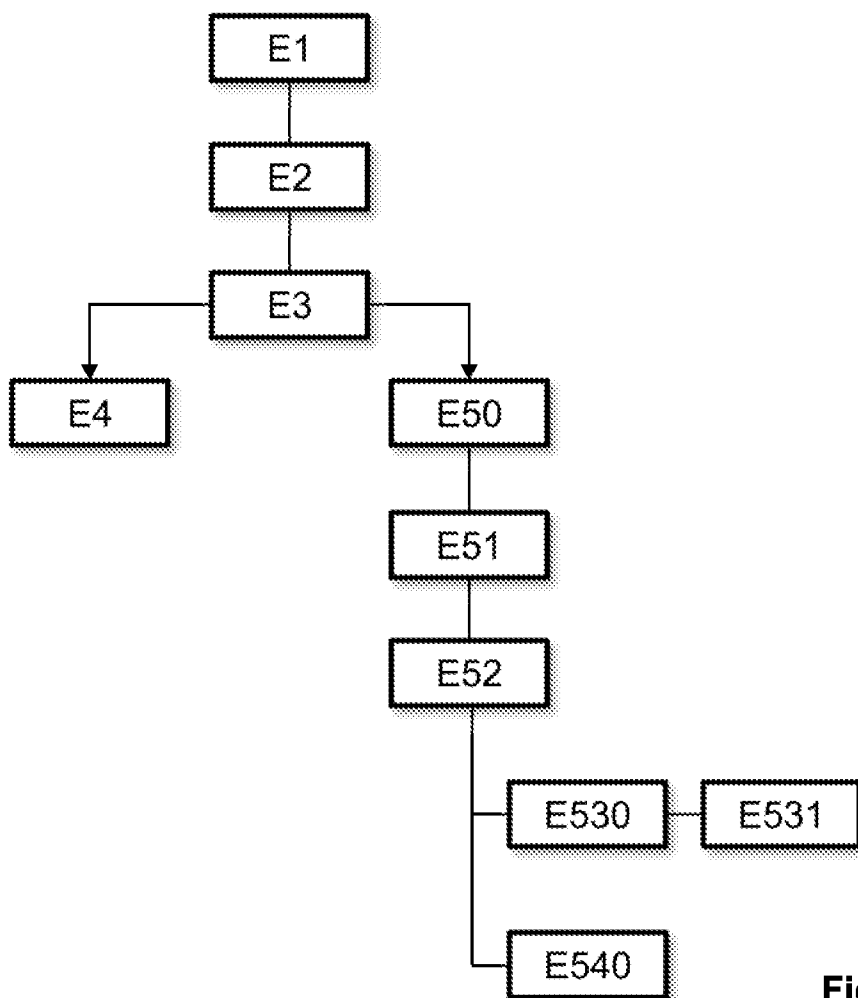


Figure 1

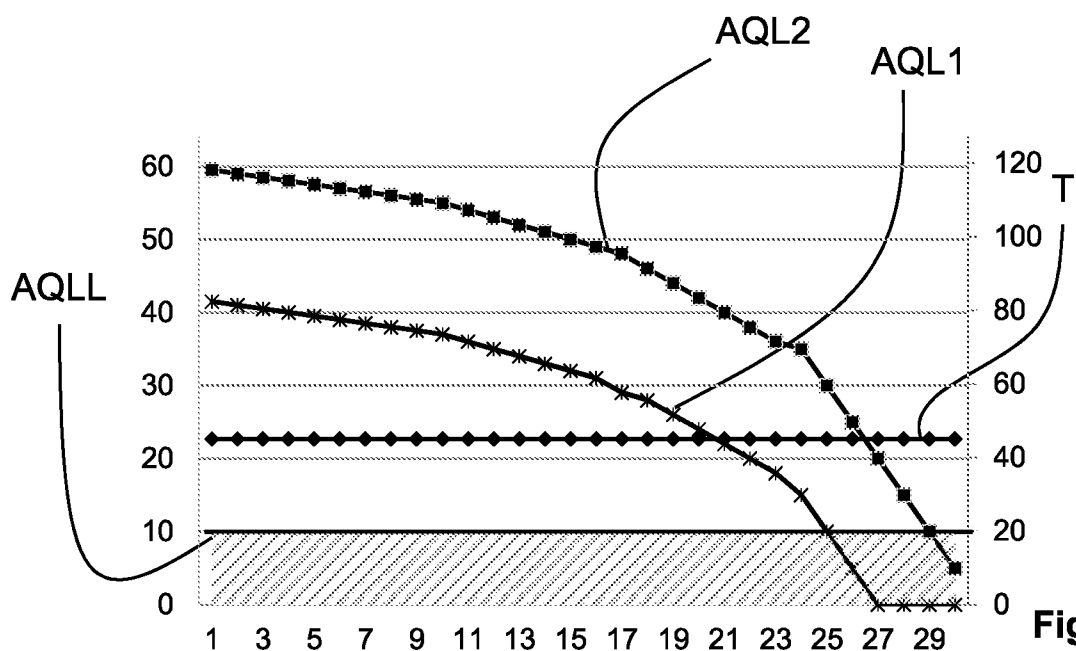


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/052155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04H60/00 H04B1/06 ADD.		
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) H04H H04B		
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, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/309978 A1 (WENG JIANFENG [CA]) 21 November 2013 (2013-11-21) abstract; figures 2-4 paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0008] - paragraph [0033] -----	1-12
A	EP 2 884 680 A1 (ALPINE ELECTRONICS INC [JP]) 17 June 2015 (2015-06-17) abstract; figures 1,3 paragraph [0001] - paragraph [0012] -----	1-12
☐ 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 15 November 2018		Date of mailing of the international search report 28/11/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Galli, Paolo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/052155

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013309978	A1	21-11-2013	NONE

EP 2884680	A1	17-06-2015	EP 2884680 A1 17-06-2015
			JP 6177679 B2 09-08-2017
			JP 2015115906 A 22-06-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052155

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04H60/00 H04B1/06 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) H04H H04B		
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, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2013/309978 A1 (WENG JIANFENG [CA]) 21 novembre 2013 (2013-11-21) abrégé; figures 2-4 alinéa [0001] - alinéa [0002] alinéa [0008] - alinéa [0033] -----	1-12
A	EP 2 884 680 A1 (ALPINE ELECTRONICS INC [JP]) 17 juin 2015 (2015-06-17) abrégé; figures 1,3 alinéa [0001] - alinéa [0012] -----	1-12
☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
15 novembre 2018	28/11/2018	
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 Galli, Paolo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/052155

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013309978	A1	21-11-2013	AUCUN
EP 2884680	A1	17-06-2015	EP 2884680 A1 17-06-2015
			JP 6177679 B2 09-08-2017
			JP 2015115906 A 22-06-2015