

(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
04 janvier 2018 (04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/002471 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04W 48/04 (2009.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051572

(22) Date de dépôt international :
16 juin 2017 (16.06.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1656058 29 juin 2016 (29.06.2016) FR

(71) Déposant : ORANGE [FR/FR] ; 78 rue Olivier de Serres,
75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : PUHARRE, Michel ; 90 rue Gay Lussac,
92320 Chatillon (FR). PEREZ, Carlos ; 101 rue Mademoi-
selle, 75015 Paris (FR). DETOUTEVILLE, Renaldo ; 26
résidence Les Chatenières, 76710 Montville (FR).

(74) Mandataire : ORANGE IMT/OLPS/IPL/PATENTS ;
Lecomte Isabelle, Orange Gardens -, 44 avenue de la Répu-
blique - CS 50010, 92326 Chatillon Cedex (FR).

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

(54) Title: CONTROL FOR CONNECTING TO A LOCAL AREA NETWORK INSTALLED ON BOARD A VEHICLE

(54) Titre : CONTRÔLE DE CONNEXION À UN RÉSEAU LOCAL INSTALLÉ À BORD D'UN VÉHICULE

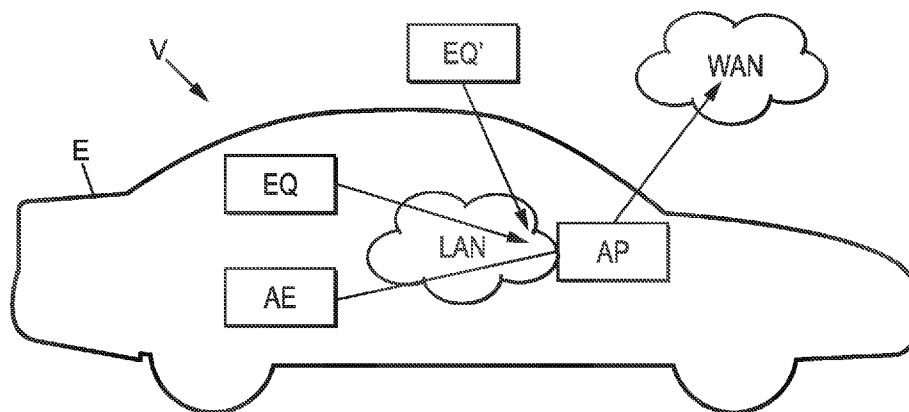


FIG. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a method for connecting one or more items of equipment to a wireless local area network via an access point, the access point (AP) being intended to be installed on board a vehicle (V) comprising an enclosure (E) at least partially attenuating radio waves of the wireless local area network (LAN). The method comprises a control for connecting an item of equipment (EQ) to the access point (AP), the connection control comprising a step of measuring the power of the radio signal (SAP) received from the access point by the item of equipment and a step of checking, by the access point (AP), that the power (POW) meets a predefined criterion (C).

(57) Abrégé : Contrôle de connexion à un réseau local installé à bord d'un véhicule La présente invention vise un procédé de connexion d'un ou plusieurs équipements à un réseau local sans fil via un point d'accès, le point d'accès (AP) étant destiné à être installé à bord d'un véhicule (V) comprenant une enceinte (E) atténuant au moins partiellement des ondes radio du réseau local sans fil (LAN). Le procédé comporte un contrôle de connexion d'un équipement (EQ) au point d'accès (AP), le contrôle de connexion comportant une étape de mesure de la puissance du signal radio (SAP) reçu du point d'accès par l'équipement et une étape de vérification par le point d'accès

[Suite sur la page suivante]

WO 2018/002471 A1

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))

Contrôle de connexion à un réseau local installé à bord d'un véhicule

La présente invention concerne le domaine des télécommunications via un réseau local sans fil à bord d'un véhicule.

5

Elle concerne plus particulièrement la restriction d'un réseau local sans fil établi par un point d'accès installé à bord d'un véhicule aux équipements situés à bord dudit véhicule.

10

Suite au développement de l'Internet des objets et des réseaux de télécommunication cellulaire rapides, la fourniture d'un réseau local sans fil (par exemple un réseau sans fil de type Wi-Fi) dans un véhicule apparaît une solution intéressante, voire nécessaire, pour offrir un accès Internet à des passagers qui disposent de dispositifs communiquant uniquement par Wi-Fi, comme une tablette Wi-Fi ou encore pour des personnes de pays étrangers soucieuses de ne pas payer une facture d'itinérance. Un tel réseau local peut notamment permettre des accès mutuels des équipements les uns avec les autres, par exemple pour permettre le contrôle d'objets connectés au sein du véhicule et/ou une communication centralisée des équipements avec un réseau étendu de type Internet, en réduisant les coûts de connexion et en limitant les interférences.

15

20

Le contrôle de la connexion des équipements au sein des véhicules offre toutefois des problématiques de sécurité et de facilité d'utilisation. Ainsi, le piratage d'un véhicule peut avoir des conséquences très sérieuses, notamment si des systèmes de sécurité ou de contrôle du véhicule sont reliés au réseau local du véhicule. Par ailleurs, un véhicule étant par définition mobile, il peut se trouver à proximité de nombreux utilisateurs de terminaux (mobiles ou fixes) situés hors de l'enceinte du véhicule. Il est ainsi souhaitable d'éviter que des utilisateurs non invités puissent se connecter au réseau local et avoir accès aux équipements du véhicule et/ou au réseau étendu médié par Internet

25

La présente invention vient améliorer la situation.

30

Elle propose à cet effet un procédé de connexion d'un ou plusieurs équipements à un réseau local sans fil via un point d'accès, le point d'accès étant destiné à être installé à bord d'un véhicule comprenant une enceinte atténuant au moins partiellement des ondes radio du réseau local sans fil, dans lequel le procédé comporte un contrôle de connexion d'un équipement au point d'accès, le contrôle de connexion comportant au moins une étape de vérification par le point d'accès qu'une puissance d'un signal radio échangé entre l'équipement EQ et la passerelle répond à un critère prédéfini.

35

Ainsi, l'invention permet avantageusement de contrôler la connexion des équipements au réseau local en fonction de leur localisation physique, à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule.

On ici entend par « véhicule » une machine apte à accueillir et transporter des humains, par exemple une voiture, un autobus, un train ou encore un bateau.

On entend par « équipement » un terminal apte à se connecter au réseau local sans fil, et qui peut être terminal mobile de type ordinateur portable, smartphone ou tablette, ou bien un objet connecté mobile (montre connectée par exemple) ou fixe (le cas échéant intégré dans le véhicule lui-même).

On entend par « point d'accès », un dispositif apte à émettre et recevoir des ondes radio pour générer un réseau local sans fil, en particulier un réseau local de type Wi-Fi dans les bandes 2.4 GHz et/ou 5 GHz définies par les normes IEEE 802.11x. Le point d'accès comporte des moyens d'autoriser et contrôler la connexion des équipements audit réseau local. Le point d'accès peut-être une passerelle mobile (de type « clé 4G ») entre le réseau local Wi-Fi et l'Internet. Néanmoins, en variante, le point d'accès peut être un Smartphone ou une tablette jouant par exemple le rôle de point d'accès au réseau local.

Dans une réalisation, si la puissance du signal radio échangée entre l'équipement EQ et le point d'accès répond au critère prédéfini, la connexion de l'équipement EQ au réseau local est autorisée ou une authentification de l'équipement EQ auprès du point d'accès par échange de clé est réalisée, et si ladite puissance ne répond pas au critère prédéfini, la connexion de l'équipement EQ au réseau local est refusée par le point d'accès.

Selon une réalisation, le point d'accès est ainsi une passerelle connectant le réseau local à un réseau étendu. L'étape de vérification est alors mise en œuvre avant d'accepter une requête de l'équipement EQ pour accéder audit réseau étendu via le réseau local.

Dans une autre réalisation, éventuellement combinée avec le mode de réalisation précédent, au moins un équipement additionnel est préalablement authentifié auprès du point d'accès. Dans cette réalisation, l'étape de vérification est alors mise en œuvre avant d'accepter une requête de l'équipement EQ pour accéder audit équipement additionnel via le réseau local.

Ainsi, une fois connecté au réseau local, l'équipement EQ dispose éventuellement de:

- l'accès à une mémoire par exemple d'un terminal connecté au réseau local (par exemple pour y lire un fichier multimédia),

- et/ou encore l'accès à un équipement additionnel connecté au réseau local, par exemple pour piloter le fonctionnement de ce terminal (typiquement un équipement connecté au réseau local (autoradio Wi-Fi, contrôle de climatisation, objet connecté) dont le fonctionnement peut être commandé depuis un terminal (de type Smartphone ou tablette) relié au réseau local),
- et/ou encore l'accès à un réseau étendu (typiquement Internet) en utilisant le point d'accès comme passerelle entre le réseau local et le réseau étendu.

Le véhicule est délimité au moins partiellement par une enceinte atténuant des ondes radio du réseau local sans fil.

L'enceinte peut notamment être formée par une carrosserie, une carlingue ou une coque du véhicule au moins partiellement métallique. Par effet cage de Faraday, l'enceinte absorbe les ondes radio du réseau local sans fil. En conséquence, le signal radio émis par le point d'accès et reçu par un équipement situé hors de l'enceinte du véhicule apparaît plus faible que le signal radio reçu par un équipement situé dans l'enceinte du véhicule. De même, le signal radio émis par un équipement situé hors de l'enceinte du véhicule et reçu par le point d'accès apparaît plus faible que le signal radio émis par un équipement situé dans l'enceinte du véhicule.

Ainsi, dans une forme de réalisation, la vérification par le point d'accès que la puissance du signal radio échangé entre l'équipement EQ et le point d'accès répond à un critère prédéfini comprend la comparaison par le point d'accès de ladite puissance avec un seuil de puissance de signal prédéfini.

Ce seuil de puissance de signal prédéfini peut notamment être fonction d'une atténuation des ondes radio du réseau local sans fil par effet cage de Faraday de l'enceinte.

Le seuil de puissance de signal prédéfini peut également être fonction d'une fréquence d'un canal utilisé pour transmettre ledit signal sans fil.

On comprend ainsi que cette forme de réalisation permet avantageusement de contrôler finement la limite entre les équipements du véhicule autorisés à se connecter au point d'accès et les équipements hors du véhicule non autorisés.

Dans une première forme de réalisation, le contrôle de connexion comporte une étape de mesure par le point d'accès d'une puissance d'un signal radio reçu de l'équipement EQ.

On réduit ainsi les modifications à réaliser sur les équipements pour les rendre compatibles avec le procédé selon l'invention.

5 Dans une autre forme de réalisation, le contrôle de connexion comporte une étape de mesure par l'équipement EQ d'une puissance d'un signal radio reçu du point d'accès.

Dans cette forme de réalisation, lors d'une demande de connexion au point d'accès, l'équipement EQ transmet alors au point d'accès une requête comportant une information de puissance d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement EQ.

10

Dans une forme de réalisation, le point d'accès émet un message, notamment une trame balise ou une trame réponse à une trame sonde de l'équipement EQ, comportant une information que le point d'accès, pour autoriser une connexion, demande une information de puissance d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement EQ.

15

Sur absence de réception d'une information de puissance d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement EQ, la connexion de l'équipement EQ au réseau local peut alors être refusée par le point d'accès.

20

Dans ce dernier cas, le point d'accès peut éventuellement donner alors accès à l'équipement EQ à un portail captif permettant d'autoriser la connexion malgré l'absence d'information sur la puissance d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement EQ. Le point d'accès demande alors par exemple une clé de connexion ou mot de passe à l'équipement EQ.

25

L'invention vise aussi un équipement, comportant des moyens de mesure d'une puissance d'un signal radio reçu d'un point d'accès et des moyens de transmission au point d'accès d'une requête de connexion comportant une information de puissance d'un signal radio reçu du point d'accès, pour la mise en œuvre du procédé ci-avant.

30

La présente invention vise aussi le point d'accès, comportant des moyens de contrôle de connexion d'un équipement au point d'accès comprenant au moins des moyens de vérification qu'une puissance d'un signal radio échangé entre l'équipement EQ et la passerelle répond à un critère prédéfini, pour la mise en œuvre du procédé ci-avant, et en particulier dans lequel les moyens de contrôle de connexion d'un équipement au point d'accès comprennent en outre des moyens de

35 réception d'une puissance d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement EQ, pour la mise en œuvre du procédé selon cette forme de réalisation.

La présente invention vise enfin un programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé ci-avant, lorsque ce programme est exécuté par un processeur. Des instructions de ce programme peuvent être partagées entre l'équipement EQ et le point d'accès, par exemple certaines exécutées par le point d'accès et d'autres, exécutées par l'équipement EQ.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre un exemple de contexte de mise en œuvre du procédé selon l'invention ;
- la figure 2 illustre les étapes principales d'un premier mode de réalisation d'un procédé au sens de l'invention ;
- la figure 3 illustre les étapes principales d'un deuxième mode de réalisation d'un procédé au sens de l'invention ;
- la figure 4 représente schématiquement un point d'accès selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 représente schématiquement un équipement selon un mode de réalisation de l'invention.

On se réfère à la figure 1 sur laquelle on a représenté un point d'accès AP disposé dans un véhicule V, et en particulier dans une enceinte E d'un véhicule V. Plusieurs équipements additionnels AE tels qu'un ordinateur du véhicule, une tablette ou un smartphone peuvent également être accueillis dans l'enceinte E et reliés au point d'accès AP.

Le point d'accès AP peut être, dans certains modes de réalisation, une passerelle entre le réseau local LAN et un réseau étendu WAN (typiquement l'Internet via un réseau cellulaire).

Un équipement EQ souhaite se connecter au réseau local LAN, pour accéder à une application sur le réseau local (une connexion au réseau étendu WAN, l'accès à l'un des équipements additionnels AE et/ou à la mémoire d'un tel équipement AE, etc.).

À titre d'exemple purement illustratif, un équipement additionnel AE tel que l'ordinateur du véhicule peut stocker des fichiers (fichiers multimédias, images ou vidéos personnelles, etc.). L'accessibilité de ces fichiers peut être libre pour les équipements connectés au réseau local. Il est donc important de contrôler strictement la connexion des équipements au réseau local pour prévenir une intrusion non souhaitée. De même, certains équipements additionnels AE connectés au réseau local peuvent par exemple être contrôlés à distance via le réseau local, par exemple une radio connectée ou une climatisation du véhicule. Ici également, il est important d'être en mesure

de contrôler strictement la connexion des équipements au réseau local pour prévenir une prise de contrôle par un terminal non autorisé, par exemple situé à l'extérieur du véhicule.

Ainsi, l'accès de l'équipement EQ est contrôlé en fonction d'une information sur la position physique de l'équipement EQ : dedans ou hors de l'enceinte E du véhicule V, obtenue à partir des signaux radio échangés entre l'équipement et le point d'accès.

Le franchissement de l'enceinte E modifie les ondes radio, de sorte qu'il est possible de définir un critère C auquel comparer des ondes radio échangées entre l'équipement EQ et le point d'accès accueilli dans le véhicule, pour identifier si l'équipement EQ est situé dans ou hors du véhicule.

Ce critère C peut notamment être un seuil C de puissance prédéfini.

Plus précisément, grâce à l'effet d'atténuation des ondes radio au franchissement de l'enceinte, aussi appelé effet cage de Faraday, il est possible, en vérifiant la puissance des signaux radio échangés entre l'équipement EQ et le point d'accès, de contrôler que l'équipement EQ demandant une connexion au réseau local est bien situé dans l'enceinte du véhicule.

Cet effet d'atténuation dépend de la fréquence des ondes radio utilisées. Pour des ondes de 2.4 GHz l'effet d'atténuation peut par exemple être de l'ordre de 3 à 6 dB tandis que pour les ondes de 5 GHz, l'effet d'atténuation peut être de l'ordre de 4 à 7 dB. De tels effets d'atténuation correspondent à des distances équivalentes d'atténuation de plusieurs centaines de mètres en espace libre et sont donc importants et parfaitement mesurables.

Par ailleurs, l'effet d'atténuation dépend des matériaux constituant l'enceinte du véhicule. L'effet est ainsi accru si la carrosserie du véhicule est en aluminium et si les vitres du véhicule sont en verre teinté.

L'effet d'atténuation peut également être fonction de l'état de l'enceinte, notamment si des vitres ou des portes sont ouvertes. La zone de connexion possible, c'est-à-dire dans laquelle la puissance du signal échangé entre l'équipement EQ et le point d'accès PA vérifie le critère C, dépasse alors légèrement de l'enceinte du véhicule par la ou les ouverture(s) dans l'enceinte, typiquement de quelques dizaines de centimètre à un mètre.

On remarque par ailleurs que l'atténuation des ondes radio dépend également de la distance entre l'équipement EQ et le point d'accès PA de manière connue. Cette atténuation est gouvernée de manière générale par une équation de perte (« path loss ») du type :

$$L = \log_{10} \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)$$

où L est l'atténuation en Décibels, λ est la longueur d'onde des ondes radio, et d est la distance entre l'équipement EQ et le point d'accès PA dans les mêmes unités que la longueur d'onde.

Lorsque l'équipement EQ et le point d'accès PA sont dans le domaine de champ proche, cette équation doit être adaptée comme cela est connu de la littérature de la propagation des ondes radio.

5 Le système peut être désactivé, par exemple lorsque l'on souhaite pouvoir utiliser le Wi-Fi hors du véhicule (par exemple).

Du fait de l'atténuation liée à la distance entre l'équipement EQ et le point d'accès PA, même lorsque l'enceinte est partiellement ouverte, la zone de connexion possible reste limitée à la proximité immédiate de la, ou des, ouverture(s) de l'enceinte du véhicule.

10

Plusieurs seuils C de puissance de signal peuvent être définis à partir de mesures réalisées sur différents types de véhicules et pour différentes gammes de fréquences des signaux radio (entre autre).

15

Ces valeurs de seuils de puissance de signal peuvent être enregistrées dans une mémoire MEM1 du point d'accès AP. En fonction de la fréquence des signaux radio utilisés pour communiquer avec l'équipement EQ, le point d'accès AP peut alors sélectionner dynamiquement l'un ou l'autre des seuils C enregistrés dans ladite mémoire pour être utilisé dans l'étape de vérification.

20

Des seuils C peuvent également être associés à des modèles de véhicules et prendre en compte les caractéristiques liées aux matériaux constituant le véhicule (aluminium, métal, ...), à la taille du véhicule, aux matériaux constituant les vitres du véhicule, à la structure des sièges et à tout autre caractéristique physique influençant la propagation des ondes radio émises par le point d'accès depuis l'intérieur de l'enceinte jusqu'à l'extérieur de l'enceinte.

25

Un réglage enregistré dans la mémoire du point d'accès, et éventuellement modifiable par un menu de réglage du point d'accès, peut en outre permettre de spécifier un type de véhicule à bord duquel est placé le point d'accès. Le point d'accès peut alors également sélectionner l'un ou l'autre des seuils enregistrés dans ladite mémoire en fonction dudit type sélectionné.

30

Le procédé de connexion va maintenant être décrit plus en détails, en se référant en premier lieu à la figure 2 qui illustre un premier mode de réalisation particulier.

35

Dans ce mode de réalisation, l'équipement EQ trouve, lors d'une première étape, le point d'accès AP parmi les points d'accès disponibles, par exemple via une liaison Wi-Fi. L'équipement EQ peut

identifier le point d'accès AP par exemple par réception d'une trame balise (« beacon frame ») ou par émission d'une trame sonde (« probe frame ») et réception ultérieure d'une trame réponse.

L'équipement EQ peut alors émettre une requête de connexion au point d'accès AP.

5

Dans le premier mode de réalisation illustré sur la figure 2, lors de, ou après, la réception d'une requête de connexion de l'équipement, le point d'accès AP mesure la puissance POW d'un signal radio SEQ reçu de l'équipement EQ.

10

Le signal radio SEQ peut être constitué par la requête de connexion ou par une trame ultérieure transmise de l'équipement EQ au point d'accès AP. Ainsi par exemple l'équipement EQ peut notamment s'authentifier selon le protocole 802.11 (WEP ou « open authentication ») et s'associer avec le point d'accès avant que le point d'accès ne vérifie la puissance du signal radio SEQ reçu de l'équipement EQ.

15

Avantageusement toutefois, la puissance POW du signal radio SEQ reçu de l'équipement EQ est contrôlée avant la mise en œuvre d'une deuxième authentification de type WAP, WAP2 ou AEP, c'est-à-dire 802.1X. En particulier, la puissance du signal radio SEQ reçu de l'équipement EQ est ainsi contrôlée préférentiellement avant de demander à un utilisateur de l'équipement EQ d'entrer un code d'accès comme un code WAP ou WAP2. De cette manière, on évite de demander à un utilisateur des actions si la connexion doit au final lui être refusée.

20

Le signal radio SEQ peut être constitué par n'importe laquelle des trames émises par l'équipement EQ à destination du point d'accès AP. Dans un mode de réalisation avantageux, le signal radio SEQ est constitué par une trame de gestion d'un protocole existant tel qu'un protocole 802.11 ou 802.1X, par exemple une trame sonde, une requête d'authentification selon le protocole 802.11 ou encore une requête d'association au point d'accès AP. De cette manière, il n'est pas nécessaire de modifier l'équipement EQ pour le rendre compatible avec le procédé de connexion.

25

30

Le signal radio SEQ peut toutefois également être constitué par une trame ultérieure, notamment émise par l'équipement en réponse à une requête du point d'accès AP.

35

La mesure de la puissance POW du signal radio SEQ peut être réalisée par un circuit connu de mesure de puissance dans une gamme de fréquence. Un tel circuit est avantageusement placé au niveau de l'étage de fréquence intermédiaire de la chaîne de traitement du signal reçu et avant l'amplificateur de fréquence intermédiaire, de sorte à ce que le traitement du signal reçu en amont dudit circuit soit linéaire.

Les circuits de mesure de puissance des signaux radio d'un réseau local sans fil sont connus et par exemple utilisés pour déterminer un indicateur de force du signal reçu (« Received Signal Strength Indicator » ou RSSI) ou un indicateur de puissance de canal reçu (« Received Channel Power Indicator » ou RCPI) tels qu'indiqués par exemple dans la norme IEEE 802.11k-2008.

De tels circuits permettent notamment d'associer à un préambule ou une trame complète de signal radio reçu à un instant donné, une mesure de la puissance dudit signal après l'antenne de réception et les pertes éventuelles des câbles de transmission.

Le point d'accès AP compare alors la puissance POW mesurée avec un seuil C de puissance tel que décrit ci-avant. Si la puissance du signal radio reçu de l'équipement répond est supérieur audit seuil de puissance, le procédé de connexion peut être poursuivie. Si ladite puissance ne répond pas au critère prédéfini, la connexion de l'équipement EQ au réseau local est à l'inverse refusée par le point d'accès AP. Le point d'accès AP peut alors notifier l'équipement du refus de connexion.

Le procédé de connexion peut notamment se poursuivre par une autorisation directe de connexion de l'équipement au réseau local, en particulier dans le cas d'un réseau local ouvert. Dans ce mode de réalisation, un minimum d'actions est requis d'un utilisateur de l'équipement puisque celui-ci n'a même pas besoin d'entrer un mot de passe.

De manière alternative, le procédé de connexion peut se poursuivre par une authentification de l'équipement auprès du point d'accès par échange de clé, par exemple selon un protocole WAP ou WAP2. Dans cette variante, la sécurité du réseau local est alors encore accrue.

Un autre mode de réalisation particulier du procédé de connexion est illustré sur la figure 3.

Dans ce deuxième mode de réalisation, la mesure de la puissance POW d'un signal échangé entre l'équipement EQ et le point d'accès AP est réalisée par l'équipement EQ.

A cette fin, le point d'accès AP peut émettre un signal comportant une information que le point d'accès AP, pour autoriser une connexion, demande une information de puissance d'un signal radio du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ.

Une telle information sur le point d'accès AP peut être contenue par exemple dans une trame balise (« beacon frame ») émise de manière plus ou moins périodique par le point d'accès AP. Alternativement, une telle information peut être contenue dans une trame réponse transmise à

l'équipement EQ en réponse à une trame sonde (« probe ») émise par l'équipement EQ. Dans encore une autre variante de réalisation, une requête spécifique peut être transmise du point d'accès AP à l'équipement EQ et contenir une instruction pour l'équipement EQ de transmettre au point d'accès AP une information de puissance d'un signal radio du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ.

Suite à la réception d'une telle information du point d'accès AP, l'équipement EQ peut alors transmettre au point d'accès une requête comportant une information de puissance POW d'un signal radio SAP reçu du point d'accès par l'équipement.

La puissance POW d'un signal SAP du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ peut être mesurée de manière similaire à ce qui a été détaillé plus haut concernant la mesure sur le point d'accès AP, c'est-à-dire par exemple par un circuit de mesure de puissance des signaux radio tel qu'un circuit de mesure d'un indicateur de force du signal reçu (« Received Signal Strength Indicator » ou RSSI) ou d'un indicateur de puissance de canal reçu (« Received Channel Power Indicator » ou RCPI) tels qu'indiqués par exemple dans la norme IEEE 802.11k-2008.

Le signal radio SAP du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ peut être un signal SAP reçu préalablement à la réception par l'équipement EQ de l'information que le point d'accès AP demande une information de puissance, par exemple une trame balise, une trame réponse à une trame sonde de l'équipement ou encore ladite requête spécifique du point d'accès à l'équipement EQ. Dans ce cas, la mesure de la puissance du signal SAP est avantageusement enregistrée dans une mémoire de l'équipement EQ pour pouvoir être transmise au point d'accès AP.

Alternativement, la puissance du signal SAP peut également être mesurée postérieurement à la réception par l'équipement EQ de l'information que le point d'accès AP demande une information de puissance.

En l'absence de réception d'une information de puissance de signal radio SAP du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ, la connexion de l'équipement au réseau local peut alors être refusée par le point d'accès AP.

A cette fin, le point d'accès AP peut déclencher un chronomètre pour attendre une requête de l'équipement EQ comportant une information de puissance ou peut, sur la réception ultérieure de messages de l'équipement EQ ne comportant pas ladite information de puissance, refuser la connexion de l'équipement au réseau local. Le point d'accès AP peut alors notifier l'équipement du refus de connexion.

Lorsque le point d'accès AP a reçu de l'équipement EQ l'information de puissance de signal radio SAP du point d'accès AP reçu par l'équipement EQ, il peut comparer cette puissance avec le critère C comme décrit ci-avant pour le premier mode de réalisation de la figure 2. Le procédé de connexion peut alors se poursuivre par une autorisation directe de connexion de l'équipement au réseau local, en particulier dans le cas d'un réseau local ouvert, ou alternativement, par une authentification de l'équipement auprès du point d'accès par échange de clé, par exemple selon un protocole WAP ou WAP2.

La présente invention vise aussi le point d'accès précité AP qui, dans l'exemple représenté sur la figure 4, est une passerelle pour la mise en œuvre de l'invention. Le point d'accès AP comporte un processeur PROC1 coopérant avec une mémoire de travail d'une unité mémoire MEM1, et capable de piloter en outre les interfaces de communication INT1 avec le réseau local et, le cas échéant, INT2 avec le réseau étendu. Dans certains modes de réalisation décrits ci-dessus, le point d'accès AP comporte un circuit de mesure CM1 d'une puissance de signal radio reçu. Le processeur, en coopération avec la mémoire de travail, et le cas échéant le circuit de mesure CM, peut exécuter les étapes de la figure 2 présentée ci-avant, lorsqu'il exécute des instructions d'un programme informatique que vise aussi la présente invention.

La présente invention vise aussi l'équipement précité EQ, qui, dans l'exemple représenté sur la figure 5 comporte un processeur PROC2 coopérant avec une mémoire de travail MEM2 et capable de piloter au moins une interface de communication INT-LAN avec le réseau local. Dans certains modes de réalisation décrits ci-dessus, l'équipement EQ comporte en outre un circuit de mesure CM2 d'une puissance de signal radio reçu apte à communiquer avec le processeur PROC2. Le processeur, en coopération avec la mémoire de travail, et le cas échéant le circuit de mesure CM2, peut exécuter les étapes de la figure 3 présentée ci-avant, lorsqu'il exécute des instructions d'un programme informatique que vise aussi la présente invention.

Revendications

1. Procédé de connexion d'un ou plusieurs équipements à un réseau local sans fil via un point d'accès, le point d'accès (AP) étant destiné à être installé à bord d'un véhicule (V) comprenant une enceinte (E) atténuant au moins partiellement des ondes radio du réseau local sans fil (LAN),
le procédé comportant un contrôle de connexion d'un équipement (EQ) au point d'accès (AP), le contrôle de connexion comportant une étape de mesure par l'équipement (EQ) d'une puissance (POW) d'un signal radio (SAP) reçu du point d'accès et une étape de vérification par le point d'accès (AP) que la puissance répond à un critère prédéfini (C).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, si la puissance (POW) du signal radio reçu du point d'accès (SAP) par l'équipement (EQ) répond audit critère prédéfini (C), la connexion de l'équipement au réseau local est autorisée ou une authentification de l'équipement auprès du point d'accès par échange de clé est réalisée,
et dans lequel si ladite puissance ne répond pas au critère prédéfini, la connexion de l'équipement au réseau local est refusée par le point d'accès.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la vérification par le point d'accès que la puissance (POW) du signal radio reçu du point d'accès par l'équipement répond à un critère prédéfini comprend la comparaison par le point d'accès de ladite puissance (POW) avec un seuil (C) de puissance de signal prédéfini.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel ledit seuil (C) de puissance de signal prédéfini est fonction d'une atténuation des ondes radio du réseau local sans fil par effet cage de Faraday de l'enceinte (E).
5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, dans lequel ledit seuil (C) de puissance de signal prédéfini est fonction d'une fréquence d'un canal utilisé pour transmettre ledit signal sans fil (SAP, SEQ).
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'équipement (EQ), lors d'une demande de connexion au point d'accès (AP), transmet au point d'accès une requête de connexion comportant une information de puissance (POW) d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel, le point d'accès (SAP) émet un signal comportant une information que le point d'accès, pour autoriser une connexion, demande une information de puissance (POW) d'un signal radio reçu du point d'accès (SAP), ledit signal étant notamment une trame balise, une trame réponse à une trame sonde de l'équipement ou encore une requête spécifique du point d'accès à l'équipement.
8. Procédé selon l'une des revendications 6 et 7, dans lequel, sur absence de réception d'une information de puissance (POW) d'un signal radio reçu du point d'accès par l'équipement (SAP), la connexion de l'équipement au réseau local est refusée par le point d'accès (AP).
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le point d'accès (AP) est une passerelle connectant le réseau local (LAN) à un réseau étendu (WAN), et dans lequel l'étape de vérification est mise en œuvre avant d'accepter une requête de l'équipement (EQ) pour accéder audit réseau étendu via le réseau local.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel au moins un équipement additionnel (AE) est préalablement authentifié auprès du point d'accès (AP), et dans lequel l'étape de vérification est mise en œuvre avant d'accepter une requête de l'équipement (EQ) pour accéder audit équipement additionnel (AE) via le réseau local (LAN).
11. Equipement, comportant des moyens de mesure (CM2) d'une puissance d'un signal radio reçu d'un point d'accès (AP) et des moyens de transmission (INT-LAN) au point d'accès d'une requête de connexion comportant une information de puissance (POW) d'un signal radio reçu du point d'accès, pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes.
12. Point d'accès, comportant des moyens de contrôle de connexion (INT1) d'un équipement (EQ) comprenant des moyens de réception d'une puissance (POW) d'un signal radio reçu du point d'accès (SAP) mesurée par l'équipement et des moyens de vérification que ladite puissance (POW) répond à un critère prédéfini (C), pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 10.
13. Programme informatique caractérisé en ce qu'il comporte des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 10, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

1/3

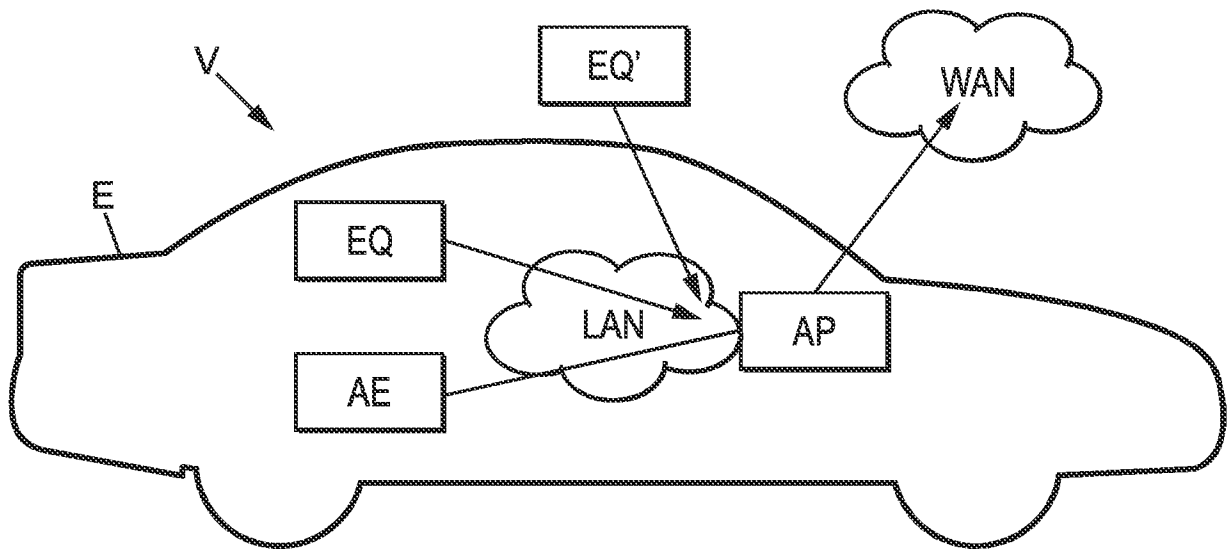


FIG. 1

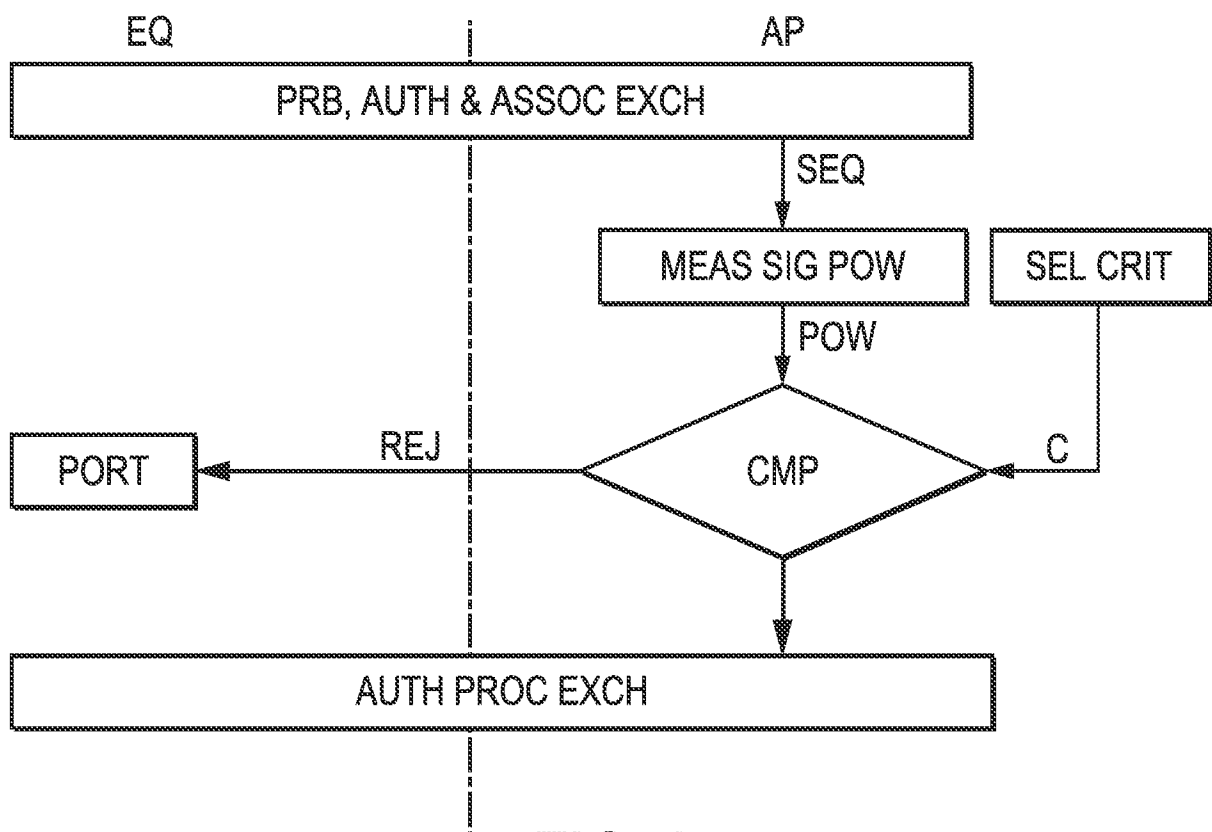


FIG. 2

2/3

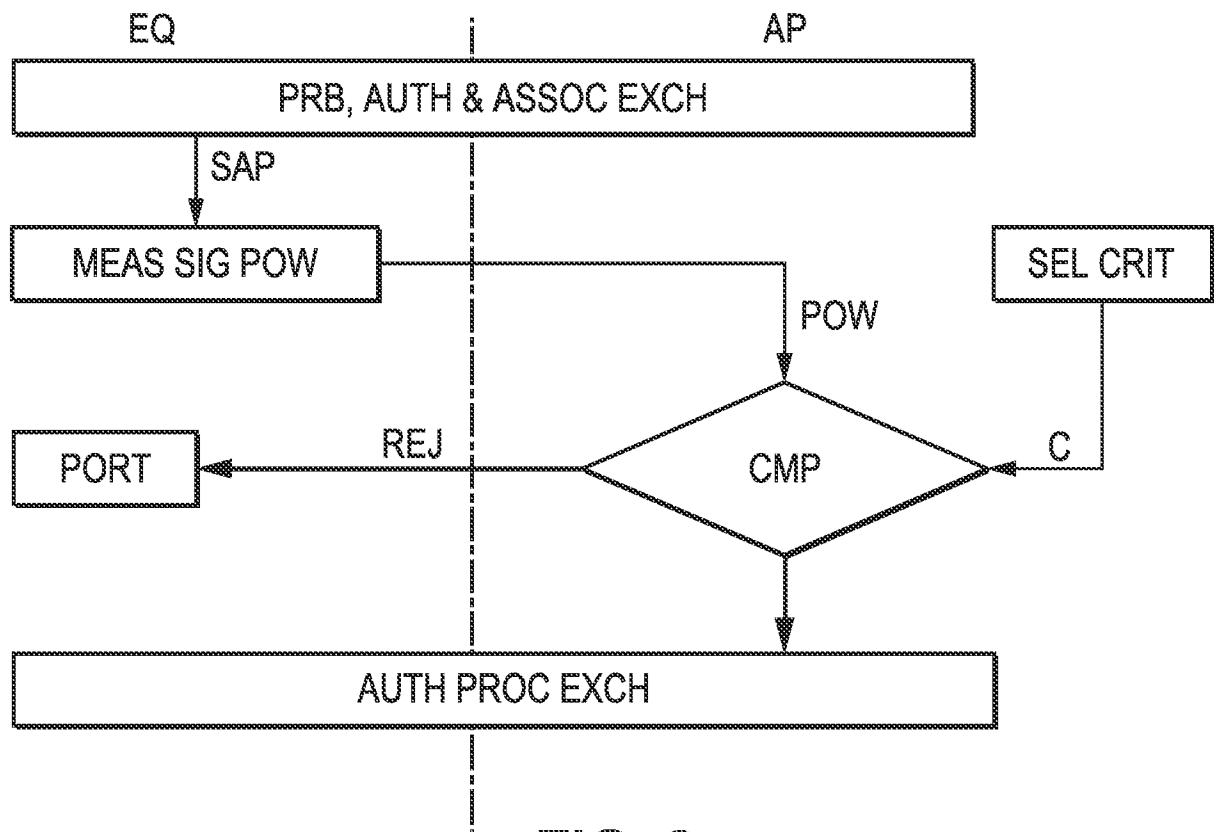


FIG. 3

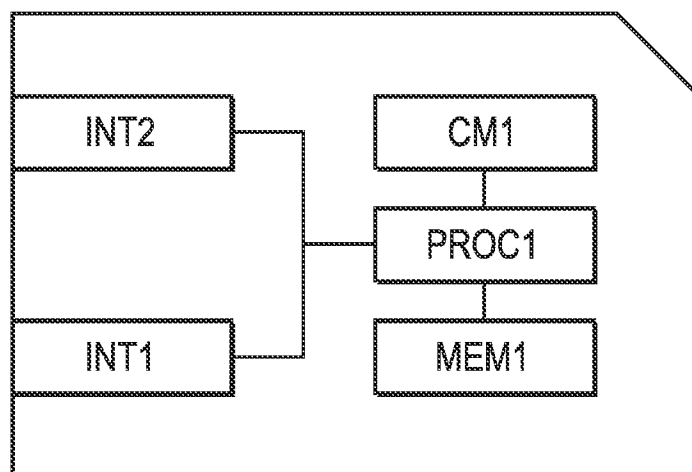
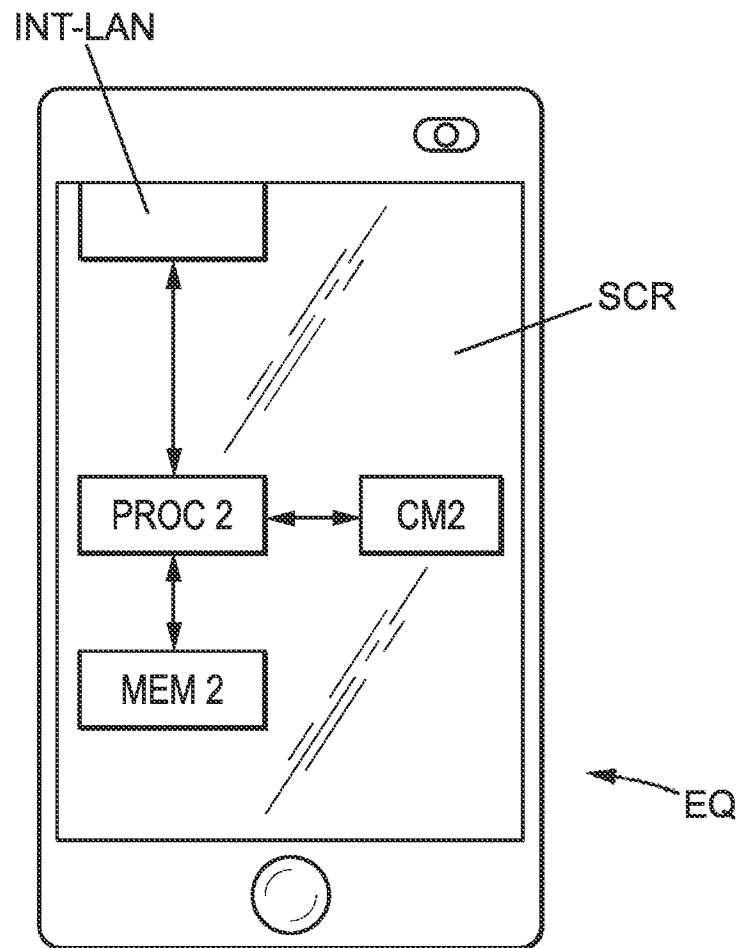


FIG. 4

3/3

**FIG. 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051572A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W48/04
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)
H04W

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013/103779 A1 (BAI FAN [US] ET AL) 25 April 2013 (2013-04-25) paragraph [0017] - paragraph [0028] figure 1	1-13
Y	WO 2004/004278 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP [US]) 8 January 2004 (2004-01-08) paragraph [0003] - paragraph [0004] paragraph [0007] - paragraph [0008] paragraph [0021] - paragraph [0026] figures 2,3 ----- -/--	1-13



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

4 September 2017

Date of mailing of the international search report

13/09/2017

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

Rabe, Marcus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051572

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 009 661 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PEUGEOT CITROEN DO BRASIL AUTOMOV) 13 February 2015 (2015-02-13) page 3, line 17 - page 4, line 3 page 6, paragraph 1 - paragraph 29 figure 1 -----	1-13
A	EP 1 863 194 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 5 December 2007 (2007-12-05) paragraph [0011] paragraph [0041] - paragraph [0044] paragraph [0063] figure 1 -----	1-13
A	WO 2014/124681 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 21 August 2014 (2014-08-21) page 5, line 32 - page 7, line 3 figures 2,3 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051572

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013103779 A1	25-04-2013	CN 103067440 A	24-04-2013
		DE 102012109620 A1	25-04-2013
		US 2013103779 A1	25-04-2013

WO 2004004278 A1	08-01-2004	AU 2003234539 A1	19-01-2004
		CA 2489698 A1	08-01-2004
		EP 1527583 A1	04-05-2005
		KR 20050032529 A	07-04-2005
		US 2004203748 A1	14-10-2004
		WO 2004004278 A1	08-01-2004

FR 3009661 A1	13-02-2015	BR 102014019582 A2	17-11-2015
		FR 3009661 A1	13-02-2015

EP 1863194 A1	05-12-2007	CN 101124750 A	13-02-2008
		EP 1863194 A1	05-12-2007
		JP W02006100714 A1	28-08-2008
		US 2008227434 A1	18-09-2008
		WO 2006100714 A1	28-09-2006

WO 2014124681 A1	21-08-2014	US 2015365864 A1	17-12-2015
		WO 2014124681 A1	21-08-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051572

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04W48/04 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) H04W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2013/103779 A1 (BAI FAN [US] ET AL) 25 avril 2013 (2013-04-25) alinéa [0017] - alinéa [0028] figure 1	1-13
Y	WO 2004/004278 A1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP [US]) 8 janvier 2004 (2004-01-08) alinéa [0003] - alinéa [0004] alinéa [0007] - alinéa [0008] alinéa [0021] - alinéa [0026] figures 2,3 ----- -/-	1-13
☒ 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 4 septembre 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/09/2017
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 Rabe, Marcus

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 009 661 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PEUGEOT CITROEN DO BRASIL AUTOMOV) 13 février 2015 (2015-02-13) page 3, ligne 17 - page 4, ligne 3 page 6, alinéa 1 - alinéa 29 figure 1 -----	1-13
A	EP 1 863 194 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 5 décembre 2007 (2007-12-05) alinéa [0011] alinéa [0041] - alinéa [0044] alinéa [0063] figure 1 -----	1-13
A	WO 2014/124681 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 21 août 2014 (2014-08-21) page 5, ligne 32 - page 7, ligne 3 figures 2,3 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051572

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013103779	A1	25-04-2013	CN 103067440 A	24-04-2013
			DE 102012109620 A1	25-04-2013
			US 2013103779 A1	25-04-2013

WO 2004004278	A1	08-01-2004	AU 2003234539 A1	19-01-2004
			CA 2489698 A1	08-01-2004
			EP 1527583 A1	04-05-2005
			KR 20050032529 A	07-04-2005
			US 2004203748 A1	14-10-2004
			WO 2004004278 A1	08-01-2004

FR 3009661	A1	13-02-2015	BR 102014019582 A2	17-11-2015
			FR 3009661 A1	13-02-2015

EP 1863194	A1	05-12-2007	CN 101124750 A	13-02-2008
			EP 1863194 A1	05-12-2007
			JP W02006100714 A1	28-08-2008
			US 2008227434 A1	18-09-2008
			WO 2006100714 A1	28-09-2006

WO 2014124681	A1	21-08-2014	US 2015365864 A1	17-12-2015
			WO 2014124681 A1	21-08-2014
