

(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
8 juillet 2010 (08.07.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/076480 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04W 74/08 (2009.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052534

(22) Date de dépôt international :
15 décembre 2009 (15.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0858601 15 décembre 2008 (15.12.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6 place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CARIOU, Laurent** [FR/FR]; 54 rue Lavoisier, F-35700 Rennes (FR). **CHRISTIN, Philippe** [FR/FR]; 6 rue Raoul Ponchon, F-35000 Rennes (FR).

(74) Mandataire : **FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS**; JEUNE Pascale, 38-40 rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

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

(54) Title : METHOD FOR PREVENTING COLLISION BETWEEN WIRELESS NETWORK STATIONS

(54) Titre : PROCEDE DE PREVENTION DE COLLISION ENTRE STATIONS POUR RESEAU SANS FIL

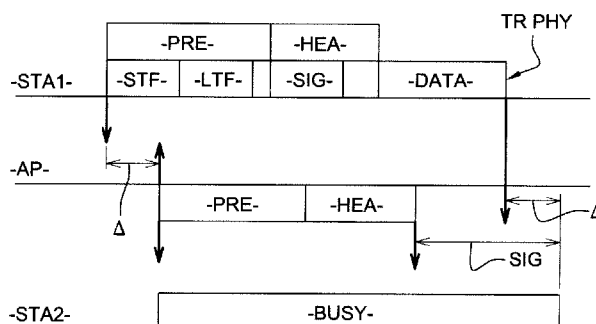


Fig. 5

(57) Abstract : The invention relates to a method for preventing collisions between stations (STA1, STA2) able to intervene on accessing a common radio channel in a wireless network with a point of access (AP). On reception of a header (HEA) transmitted by a first station (STA1), the access point (AP) transmits a copy of the header (HEA).

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un procédé de prévention de collision entre stations (STA1, STA2) pouvant intervenir lors de l'accès à un canal radio commun d'un réseau sans fil comprenant un point d'accès (AP). Dès réception d'un en-tête (HEA) émis par une première station (STA1), le point d'accès (AP) émet une copie de l'en-tête (HEA).

Procédé de prévention de collision entre stations pour réseau sans fil

Domaine de l'invention

5 La présente invention se rapporte au domaine des télécommunications. L'invention concerne plus particulièrement les techniques d'accès à un réseau sans fil.

Des stations associées avec un point d'accès du réseau sans fil échangent de l'information avec ce point d'accès via un canal radio commun. Une station doit être comprise comme pouvant être un équipement fixe, portable ou mobile. Les exemples les plus courants
10 sont un ordinateur, un téléphone et un assistant portable (PDA). Dans le présent document, une entité désigne indifféremment une station ou un point d'accès.

L'invention s'applique plus particulièrement mais pas uniquement, à des réseaux de type WIFI, c'est-à-dire conforme à une des normes du groupe 802.11x, ou de type WPAN (Wireless Personal Area Networks : Bluetooth, Infrarouge, Zigbee,...). Selon ces standards,
15 l'accès au canal radio est géré par la couche MAC. La gestion de l'accès doit permettre de résoudre les cas de collision.

Art antérieur

Au sein d'une même infrastructure BSS (basic service set) de stations d'un système radio sans fil illustré par la figure 1, conforme aux spécifications de base du standard IEEE
20 802.11 définies dans le document P802.11-REVma-D9.0, le point d'accès AP et les stations STA1, STA2 qui lui sont associées échangent de l'information sur la même bande de fréquence. Pour multiplexer les échanges entre ces entités dans le temps, il existe des méthodes connues.

Les techniques d'accès au canal par contention CSMA/CA illustrées par la figure 2
25 imposent que chaque entité, station STA1, station STA2 et point d'accès AP, écoute le canal pendant une durée aléatoire backoff qui suit une durée fixe DIFS avant de transmettre une trame de données TRA :

- si le canal est libre au bout d'une certaine durée DIFS+backoff qui lui est associée, elle peut accéder au canal et donc commencer à transmettre de l'information,
- 30 - si le canal n'est pas libre Busy_Med, elle attend que celui-ci soit libre pour reprendre le décompte du backoff après une durée DIFS et postuler pour accéder au canal.

Il peut arriver que plusieurs entités accèdent au canal en même temps et émettent simultanément sur le canal. L'information émise est alors perdue, on parle de collisions. Ces collisions surviennent :

- 35 - en référence à la figure 3, lorsque les compteurs de backoff associés à deux entités ENT2 et ENT3 sont identiques ; ces deux entités vont accéder au canal au même instant. Il y a collision Coll. entre les trames TRA émises ou,

- en référence à la figure 1, lorsque deux stations STA1 et STA2 se trouvent de part et d'autre du point d'accès AP et suffisamment éloignées l'une de l'autre pour ne pas détecter la transmission émanant de l'autre entité ; on parle de stations cachées. Dans ce cas la station STA1, respectivement la station STA2, considère le canal comme libre et accède au canal alors que la station cachée STA2, respectivement STA1, peut occuper le canal.

Un mécanisme connu de protection assure la prévention des collisions pouvant intervenir du fait de stations cachées. Il s'agit du mécanisme RTS/CTS, illustré par la figure 4 qui fonctionne de la manière suivante :

- la station STA1 qui accède au canal après le décompte de son compteur backoff transmet tout d'abord un signal RTS à destination du point d'accès AP avant de commencer la transmission de données. La trame RTS est envoyée en utilisant un codage conforme aux spécifications de la couche physique, compris par toutes les stations de la même infrastructure BSS, en indiquant une réservation du canal pour la prochaine transmission de données,
- si le point d'accès AP qui occupe une position centrale dans l'infrastructure BSS et qui capte ainsi les signaux de chaque station reçoit le signal RTS de la station STA1 en l'absence de collision, il répond en transmettant un signal CTS,
- le signal CTS est reçu par la station STA1 qui commence alors sa transmission de données,
- le signal CTS est reçu par les stations cachées de la station STA1. Ce signal CTS porte une information de durée BUSY pendant laquelle toutes les stations autres que la station STA1 ne sont pas autorisées à accéder au canal.

Ce mécanisme RTS/CTS permet de prévenir des collisions mais il présente l'inconvénient suivant :

- l'échange de signaux RTS/CTS constitue une surcharge (overhead selon la terminologie anglo-saxonne) de signalisation qui réduit de manière significative le débit de transmission de données utiles pour l'ensemble des utilisateurs. En effet, les trames de contrôles correspondant aux signaux RTS/CTS sont envoyées à un débit assez faible pour être comprises par toutes les stations.

Cette surcharge est représentée de manière schématique en trait pointillé sur la figure 4. Avant d'émettre des données, schématisées par une 1^{ère} unité de données désignée par le champ MPDU, la station STA1 émet le signal RTS. Le point d'accès AP répond par un signal CTS signalant que la station STA1 est autorisée à émettre ces données. Cet échange occupe le canal pendant une certaine durée, délimitée par des traits pointillés sur la figure 4, pendant laquelle aucune donnée utile ne peut être échangée. Cette surcharge de signalisation étant constante, plus le débit de transmission des données utiles est important et plus l'efficacité de la couche MAC se trouve réduite.

Exposé de l'invention

L'invention propose un procédé de prévention de collision pouvant intervenir au sein d'un réseau sans fil comprenant un point d'accès et des stations, lors de l'accès au canal radio commun qui n'entraîne pas autant de surcharge de signalisation que le mécanisme RTS/CTS.

5 Ainsi, l'invention a pour objet un procédé de prévention de collision entre stations pouvant intervenir lors de l'accès à un canal radio commun d'un réseau sans fil comprenant un point d'accès, tel que, dès réception et détection d'un en-tête d'une trame physique de données contenant une information de durée d'occupation du canal radio émise par une première station, le point d'accès émet une copie de l'en-tête.

10 L'invention a en outre pour objet un point d'accès destiné à un réseau sans fil et adapté pour mettre en œuvre un procédé de prévention de collision entre stations lors de l'accès à un canal radio commun.

Ainsi, un point d'accès selon l'invention comprend :

- une chaîne de réception et une chaîne d'émission de trames de données précédées d'un en-tête, un en-tête d'une trame comprenant une information de durée de la trame,
- 15 - un moyen de calcul et de pilotage des chaînes d'émission et de réception
- une chaîne d'émission dédiée couplée à une antenne dédiée pour former une chaîne dédiée indépendante de la chaîne d'émission et reliée au moyen de calcul et de pilotage pour, dès réception et détection par la chaîne de réception (RE) d'un en-tête d'une trame de données physique PHY contenant une information de durée d'occupation du canal radio émise par
- 20 une première station, émettre une copie de l'en-tête.

L'émission de la copie de l'en-tête intervient dès que le point d'accès reçoit les premiers symboles de l'en-tête, par exemple PLCP Header en référence au standard IEEE802.11. Dès que le point d'accès reconnaît par exemple les symboles PPDU de l'en-tête PLCP, il émet la copie de l'en-tête.

25 Le procédé et le point d'accès conformes à l'invention résolvent le problème posé. En effet, toute station qui est dans la couverture du point d'accès est informée de l'occupation du canal, même s'il s'agit d'une station cachée de la première station. Le risque de collision entre la première station et une deuxième station cachée est par conséquent sensiblement diminué du fait que le point d'accès étend en quelque sorte la zone de propagation de l'émission de la première station en émettant une copie de l'en-tête dès réception de l'en-tête. La présence

30 d'une chaîne dédiée permet de simplifier l'implémentation matérielle de la chaîne d'émission de la copie de l'en-tête et de la chaîne de réception de l'en-tête qui doivent pouvoir fonctionner de manière quasi simultanée.

Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon

35 l'invention est tel que, l'émission de la copie de l'en-tête est effectuée sur une même bande de fréquence que la réception de l'en-tête.

L'utilisation d'une même bande de fréquence permet de simplifier l'architecture du point d'accès. Elle permet en outre une compatibilité maximale avec les stations ; aucune adaptation n'est nécessaire pour ces stations.

5 Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon l'invention est tel que, l'émission de la copie de l'en-tête est effectuée sur une bande de fréquence différente de la bande de fréquence de réception de l'en-tête.

L'utilisation d'une bande de fréquence différente permet de limiter l'impact d'interférences induites par l'émission de la copie de l'en-tête de manière quasi simultanée à la réception de l'en-tête et des données.

10 Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon l'invention est tel que, l'émission de la copie de l'en-tête est effectuée avec un même codage que le codage utilisé pour l'en-tête.

15 L'utilisation d'un même codage pour l'émission de la copie de l'en-tête permet de simplifier l'architecture du point d'accès en ayant deux modules d'un même type de codage/décodage. Elle permet en outre une compatibilité maximale avec les stations ; aucune adaptation n'est nécessaire pour que ces stations soient capables de décoder la copie de l'en-tête.

20 Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon l'invention est tel que, la copie de l'en-tête comprend une recopie d'une information de durée incluse dans l'en-tête.

L'information de durée correspond typiquement aux champs LENGTH et RATE en référence au standard IEEE802.11. L'exploitation de ces champs permet de connaître la durée pendant laquelle le canal est occupé par la première station. En recopiant l'information de durée dans la copie de l'en-tête, le point d'accès permet donc à une station cachée de savoir pendant combien de temps le canal est occupé. La station cachée peut ainsi synchroniser une requête d'accès au canal en fonction de cette durée.

25 Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon l'invention est tel que, la copie de l'en-tête comprend une copie modifiée d'une information de durée incluse dans l'en-tête, la modification consistant à diminuer la durée contenue dans l'information de durée d'un décalage temporel intervenant entre le début de l'émission par la première station de l'en-tête et le début d'émission par le point d'accès de la copie modifiée de l'en-tête.

35 En recopiant l'information de durée diminuée du décalage temporel entre l'émission de l'en-tête et l'émission de la copie modifiée de l'en-tête, le point d'accès permet donc à une station cachée de savoir pendant combien de temps le canal est réellement occupé et de synchroniser une requête d'accès au canal en fonction de cette durée réelle.

Selon un mode de réalisation particulier, un procédé de prévention de collision selon l'invention est tel que, l'en-tête fait partie d'une trame émise par la première station et dans lequel l'émission de la copie de l'en-tête est répétée pendant la durée de la trame reçue.

La répétition de l'émission par le point d'accès de la copie de l'en-tête permet de rendre plus robuste le procédé de prévention en augmentant les chances d'une station cachée de la première station de recevoir cet en-tête et de connaître l'état occupé du canal radio.

L'invention a en outre pour objet un système de télécommunication adapté pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'invention.

Ainsi, un système de télécommunication selon l'invention, comprend un réseau d'accès sans fil comprenant un point d'accès selon un des objets de l'invention.

Selon une implémentation préférée, les étapes du procédé de prévention de collision entre stations sont déterminées par les instructions d'un programme de prévention de collision entre stations incorporé dans un circuit électronique telle une puce elle-même pouvant être disposée dans un dispositif électronique tel un point d'accès d'un réseau sans fil. Le procédé de prévention de collision entre stations selon l'invention peut tout aussi bien être mis en œuvre lorsque ce programme est chargé dans un organe de calcul tel un processeur ou équivalent dont le fonctionnement est alors commandé par l'exécution du programme.

En conséquence, l'invention s'applique également à un programme d'ordinateur, notamment un programme d'ordinateur sur ou dans un support d'informations, adapté à mettre en œuvre l'invention. Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable pour implémenter un procédé selon l'invention.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (floppy disc) ou un disque dur.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

D'autre part, le programme peut être traduit en une forme transmissible telle qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard de figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 1 est un schéma illustrant une infrastructure BSS (basic service set) de stations STA1, STA2 d'un système radio sans fil comprenant un point d'accès PA, la station
5 STA2 étant cachée de la station STA1, décrite en regard de l'art antérieur.

La figure 2 est un schéma illustrant un procédé de base de prévention de collision par contention CSMA/CA, décrit en regard de l'art antérieur.

La figure 3 est un schéma illustrant une collision, avec un procédé de base de prévention de collision par contention, décrit en regard de l'art antérieur.

10 La figure 4 est un schéma illustrant l'occupation du canal radio et la mise en œuvre d'un procédé de prévention de collision selon le mécanisme RTS/CTS de l'art antérieur lors d'une émission de la station STA1.

La figure 5 est un schéma illustrant l'occupation du canal radio et la mise en œuvre d'un procédé de prévention de collision selon l'invention lors d'une émission de la station
15 STA1, selon un premier mode de réalisation.

La figure 6 est un schéma illustrant l'occupation du canal radio et la mise en œuvre d'un procédé de prévention de collision selon l'invention lors d'une émission de la station STA1, selon un deuxième mode de réalisation.

La figure 7 est un schéma d'un point d'accès adapté pour la mise en œuvre d'un procédé
20 selon l'invention.

Description d'un mode de réalisation de l'invention

La figure 5 illustre de manière schématique l'occupation du canal radio commun dans le cas d'un réseau sans fil illustré par la figure 1. L'illustration correspond à une mise en œuvre d'un exemple de réalisation d'un procédé de prévention de collision selon l'invention lors d'une
25 émission de la station STA1. Cet exemple n'est pas limitatif, il est uniquement décrit à des fins d'illustration.

Selon cet exemple, la station STA1 s'est préalablement associée avec le point d'accès AP et éventuellement authentifiée auprès de ce point d'accès selon des procédures connues. La station STA1 émet des données que le point d'accès transfère vers un destinataire non
30 représenté. Les données DATA sont encapsulées dans une trame TR PHY qui débute typiquement par un en-tête HEA précédé d'un préambule PRE, typiquement selon les spécifications de la sous couche de convergence PLCP (Physical layer convergence protocol) des spécifications MAC du standard 802.11x décrites dans le document P802.11-REVma-D9.0. Le préambule PRE comprend des séquences STF et LTF qui permettent à un récepteur
35 de la trame de données de se synchroniser à partir de la trame reçue et d'estimer le canal. L'en-tête HEA comprend le champ SIG qui permet de déterminer la fin de trame. En outre, la trame comprend un champ de données DATA. Le champ SIG (champs PLW et PS ou champs RATE

et LENGTH) permet donc de déterminer la fin du champ de données DATA qui correspond avec la fin de trame émise. Le canal n'est plus occupé après la fin de la trame.

La Station STA2 qui est cachée de la station STA1, ne reçoit pas la trame émise par STA1 et ne peut donc détecter que le canal est occupé par l'émission de la station STA1.

- 5 Pour prévenir une collision, dans l'éventualité où la station STA2 émet alors que la trame émise par STA1 occupe toujours le canal, le point d'accès AP émet selon l'invention un en-tête HEA dès qu'il reçoit l'en-tête de la station STA1. L'émission de cet en-tête est décalée en temps par rapport à l'en-tête de la station STA1. En effet, l'émission ne peut intervenir qu'après la reconnaissance de l'en-tête de STA1, c'est-à-dire après le décodage de l'en-tête.
- 10 Cette reconnaissance intervient typiquement après une phase de synchronisation temporelle obtenue après la réception d'un préambule. Typiquement et comme illustré, l'en-tête est précédé d'un préambule PRE.

- L'en-tête émis par le point d'accès AP peut être une recopie de l'en-tête reçu de la station STA1, le point d'accès AP joue alors le rôle d'un relais avec transmission de l'en-tête
- 15 reçu. Ce mode de réalisation permet d'avoir une implémentation simple. Il présente toutefois l'inconvénient de porter à la connaissance de la station cachée STA2 une durée d'occupation du canal qui ne tient pas compte du délai Δ entre la réception/détection de l'en-tête émanant de STA1 et l'émission de l'en-tête, ceci correspond à l'illustration de la figure 5.

- Selon un mode de réalisation illustré par la figure 6, l'en-tête émis par le point d'accès
- 20 AP est différent de l'en-tête reçu de la station STA1.

- Une première modification consiste à modifier le champ SIG pour que l'information de durée qu'il contient tienne compte du délai Δ . La Station cachée STA2 détermine ainsi le réel instant de fin de la trame émise par la station STA1 à partir du champ SIG reçu. Ce mode permet donc d'augmenter le taux d'utilisation du canal en réduisant le temps BUSY pendant
- 25 lequel il est considéré comme occupé par la station STA2. Typiquement le champ SIG peut comprendre une information de débit (RATE) et une information de longueur (LENGTH) caractérisant le champ de données MPDU émis par la station STA1. L'exploitation des deux valeurs de débit et de longueur permet de déterminer la durée du champ de données : $\text{durée} = \text{débit (Mbits/s)} \times \text{longueur (bits)}$.

- 30 Une deuxième modification consiste à modifier une information de codage de l'en-tête émis par le point d'accès AP ; le codage utilisé pour coder l'en-tête émis par le point d'accès AP est différent du codage utilisé pour coder l'en-tête émis par la station STA1. Le nouveau code utilisé peut être choisi par exemple en fonction des stations associées avec le point d'accès. Ainsi, il se peut que le code utilisé par la station STA1 ne soit pas compatible de
- 35 certaines stations associées au point d'accès contrairement au nouveau code utilisé par le point d'accès. En référence au standard 802.11, le choix se fait en fonction des valeurs des champs ERP protection et Operating mode de la trame Beacon.

L'en-tête émis par le point d'accès AP peut être répété une ou plusieurs fois durant la phase de transmission de la trame de données émise par la station STA1 pour améliorer la robustesse du mécanisme de prévention. Le préambule émis comprend de préférence une valeur adaptée du champ SIG pour que l'information de durée qu'il contient tienne compte du
5 délai Δ et du temps passé depuis le premier préambule émis par le point d'accès. La Station cachée STA2 peut ainsi déterminer, à partir de n'importe lequel des champs SIG reçus, le réel instant de fin de la trame émise par la station STA1.

La figure 7 est un schéma d'un point d'accès adapté pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'invention.

10 Le point d'accès est apte à communiquer avec un réseau sans fil, via un canal radio, typiquement conforme à un standard IEEE802.11x. Le point d'accès est adapté pour mettre en œuvre un procédé selon l'invention.

Le point d'accès adapté AP comprend selon les techniques connues une chaîne d'émission EM et une chaîne de réception RE couplées respectivement à une antenne
15 d'émission TX et une antenne de réception RX ainsi qu'à un calculateur PRO. Ces chaînes sont typiquement conformes au standard 802.11, partie description de la couche physique PHY. Ces chaînes se retrouvent par exemple dans un composant de la série AR5002X ou de la série AR5008X de la société Atheros. Le calculateur PRO comprend différents modules logiciels pour mettre en œuvre toutes les fonctions du standard qui ne sont pas prises en charge par la
20 couche physique, donc toutes les fonctions de la couche MAC. Le point d'accès AP est apte à recevoir et à émettre une trame de données précédées d'un en-tête et d'un préambule, le préambule comprenant des informations pour synchroniser un récepteur de la trame et pour estimer le canal de propagation et l'en-tête comprenant une information de durée de la trame.

Le point d'accès AP est adapté en ce qu'il comprend une chaîne d'émission EMA
25 dédiée couplée à une antenne d'émission dédiée TXA pour former une chaîne d'émission dédiée indépendante de la chaîne d'émission EM couplée à l'antenne d'émission TX.

Le point d'accès AP est en outre adapté en ce que le calculateur PRO est adapté pour piloter l'émission d'un en-tête par la chaîne d'émission EMA dédiée, dès réception par la chaîne de réception RE d'un premier en-tête émis par une première station. Cette adaptation
30 consiste en un module logiciel LHea qui transmet les informations de durée (champ SIG) comprise dans l'en-tête PLCP à émettre à la chaîne d'émission EMA dédiée, dès décodage du premier en-tête reçu par la chaîne de réception RE. Typiquement, le module logiciel LHea transmet en outre les informations de synchronisation et d'estimation de canal comprises dans le préambule à émettre avant l'en-tête : séquence STF, séquence LTF.

35 Le module logiciel LHea détermine la valeur du champ SIG à transmettre à la chaîne d'émission EMA dédiée.

Selon un premier mode, le logiciel LHea transmet une copie identique de l'information de durée (LENGTH, RATE) incluse dans le premier champ SIG de l'en-tête reçu.

Selon un deuxième mode, le logiciel LHea transmet une copie modifiée d'une information de durée (LENGTH, RATE) incluse dans le premier champ SIG de l'en-tête reçu.

- 5 La modification consiste à diminuer la durée contenue dans l'information de durée d'un décalage temporel intervenant entre le début de l'émission par la première station du premier en-tête et le début d'émission par le point d'accès de l'en-tête.

- 10 La chaîne d'émission EMA dédiée peut être identique à une chaîne d'émission EM ou peut être simplifiée pour ne comporter que les moyens nécessaires à l'émission d'un préambule et d'un en-tête. Cette chaîne d'émission EMA dédiée simplifiée ne comprend pas en particulier de multiplexeur OFDM.

- 15 Ainsi, toute station qui est dans la couverture du point d'accès est informée de l'occupation du canal, même s'il s'agit d'une station cachée de la station émettrice. Le risque de collision entre la station émettrice et une station cachée est par conséquent sensiblement diminué du fait que le point d'accès étend en quelque sorte la zone de propagation de l'émission de la station émettrice en émettant une copie modifiée ou pas de l'en-tête dès réception de l'en-tête provenant de la station émettrice.

REVENDICATIONS

1. Procédé de prévention de collision entre stations (STA1, STA2) pouvant intervenir lors de l'accès à un canal radio commun d'un réseau sans fil comprenant un point d'accès (AP),
5 caractérisé en ce que :
 - dès réception et détection d'un en-tête (HEA) d'une trame physique de données (TR PHY) contenant une information de durée d'occupation du canal radio émise par une première station (STA1), le point d'accès (AP) émet une copie de l'en-tête (HEA).
- 10 2. Procédé de prévention de collision selon la revendication 1, dans lequel la copie est modifiée avant émission de manière que l'information de durée que contient cette copie tienne compte du délai entre la réception et l'émission de la copie modifiée de l'entête.
- 15 3. Procédé de prévention de collision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'émission de la copie de l'en-tête (HEA) est effectuée sur une même bande de fréquence que la réception du premier en-tête.
4. Procédé de prévention de collision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'émission de la copie de l'en-tête (HEA) est effectuée sur une bande de fréquence différente de la bande
20 de fréquence de réception du premier en-tête.
5. Procédé de prévention de collision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'émission de la copie de l'en-tête (HEA) est effectuée avec un même codage que le codage utilisé pour l'en-tête.
25
6. Procédé de prévention de collision selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'émission de la copie de l'en-tête (HEA) est répétée pendant la durée de la trame reçue.
7. Point d'accès (AP) destiné à un réseau sans fil, adapté à mettre en œuvre un procédé de
30 prévention de collision entre stations (STA1, STA2) lors de l'accès à un canal radio commun, comprenant une chaîne de réception (RE) et une chaîne d'émission (EM) de trames de données précédées d'un en-tête (HEA), un en-tête d'une trame comprenant une information (SIG) de durée de la trame, comprenant en outre un moyen de calcul et de pilotage (PRO) des chaînes d'émission (EM) et de réception (RE) caractérisé en ce qu'il
35 comprend en outre :
 - une chaîne d'émission (EMA) dédiée couplée à une antenne dédiée (TXA) pour former une chaîne dédiée indépendante de la chaîne d'émission (EM) et reliée au moyen de calcul et

de pilotage (PRO) pour, dès réception et détection par la chaîne de réception (RE) d'un en-tête d'une trame de données physique PHY contenant une information de durée d'occupation du canal radio émise par une première station, émettre une copie de l'en-tête (HEA).

5

8. Système de télécommunication comprenant un réseau d'accès sans fil comprenant un point d'accès selon la revendication 8.

9. Programme d'ordinateur sur un support d'informations, ledit programme comportant des instructions de programme adaptées à la mise en œuvre d'un procédé (1) de prévention de collision entre stations selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, lorsque ledit programme est chargé et exécuté dans un point d'accès d'un réseau sans fil destiné à mettre en œuvre un procédé de prévention de collision entre stations.

10 10. Support d'informations comportant des instructions de programme adaptées à la mise en œuvre d'un procédé (1) de prévention de collision entre stations, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, lorsque ledit programme est chargé et exécuté dans un point d'accès d'un réseau sans fil destiné à mettre en œuvre un procédé de prévention de collision entre stations.

20

1/2

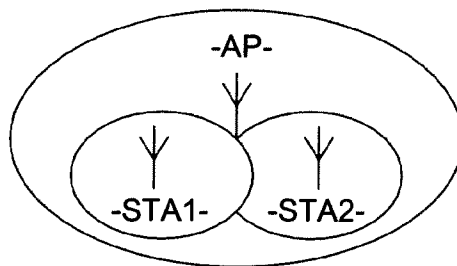


Fig. 1

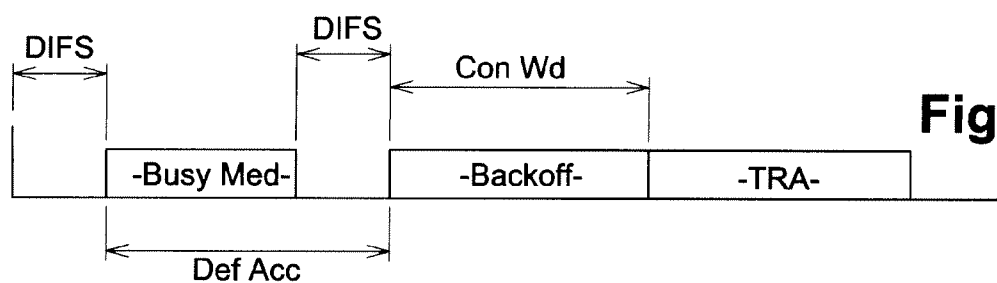


Fig. 2

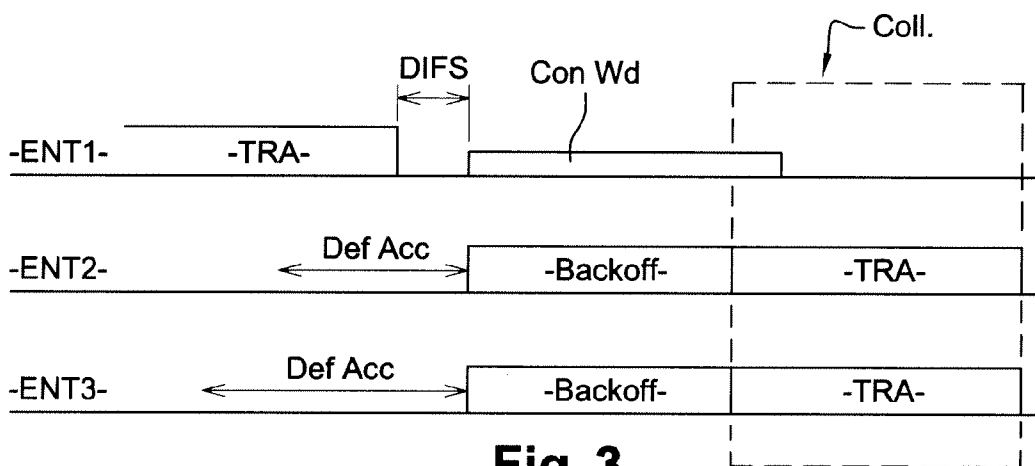


Fig. 3

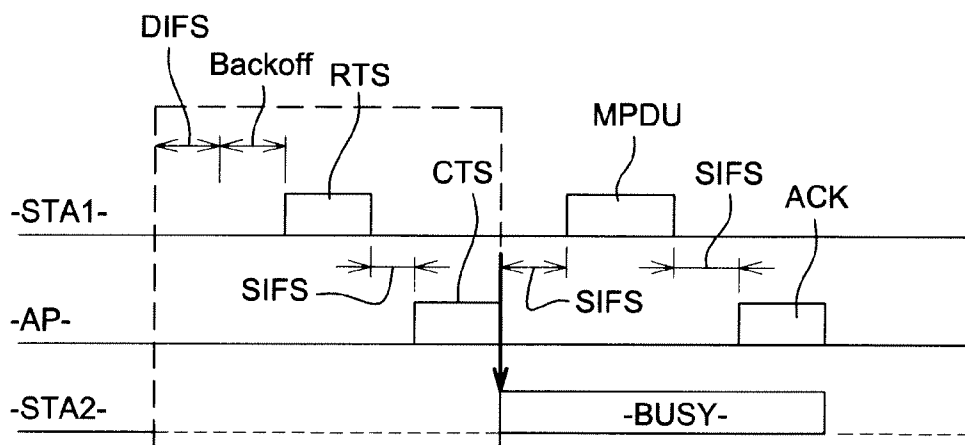


Fig. 4

2 / 2

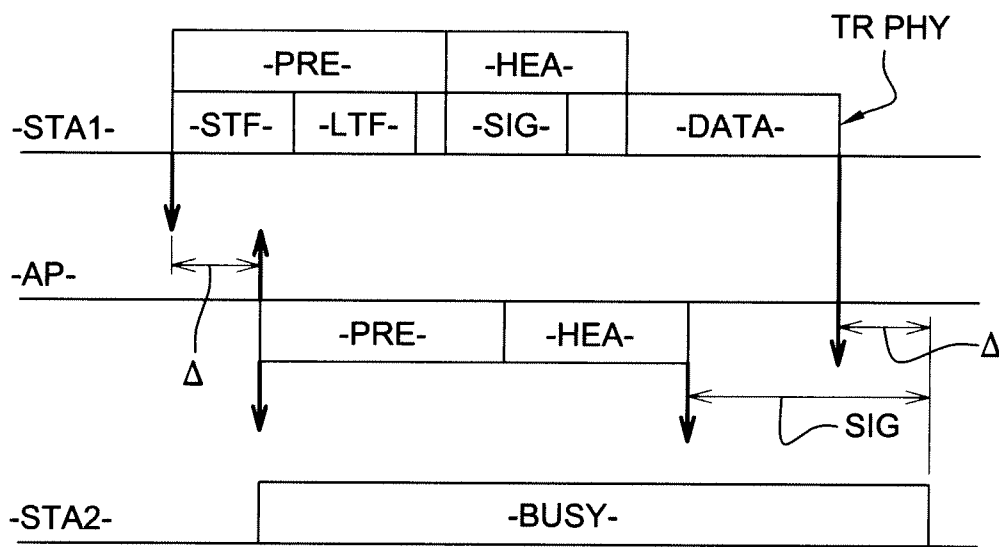


Fig. 5

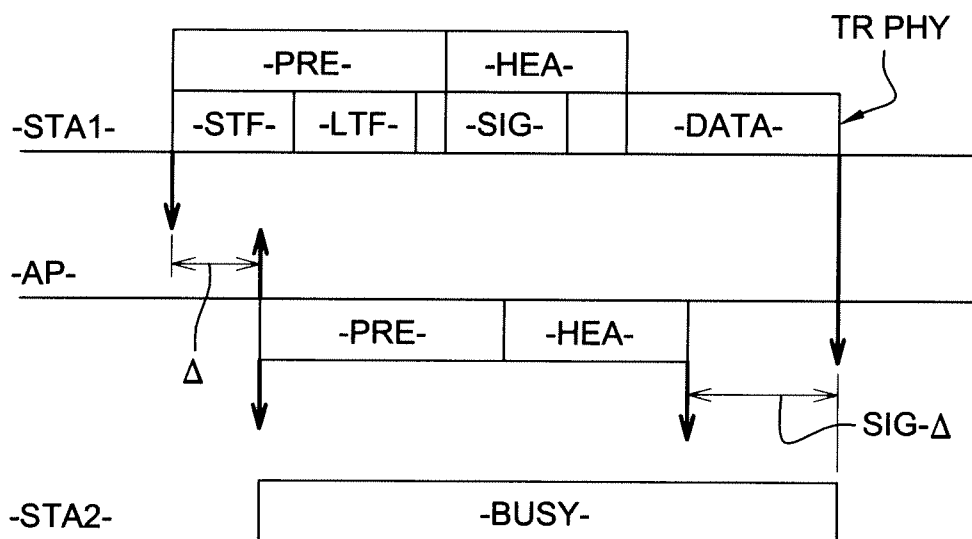


Fig. 6

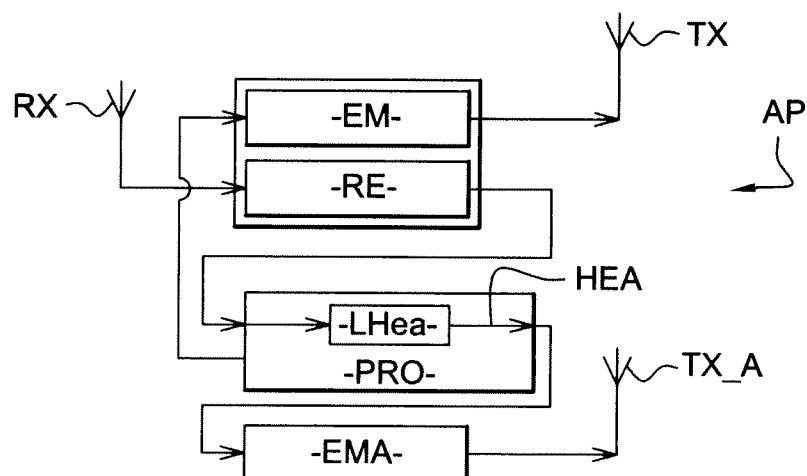


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W74/08

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/171933 A1 (SAMMOUR MOHAMMED [CA]; GRANDHI SUDHEER A [US]) 26 July 2007 (2007-07-26) paragraphs [0009], [0010] paragraphs [0039], [0040] paragraphs [0056] - [0061] -----	1-10
X	EP 1 755 279 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 21 February 2007 (2007-02-21) paragraphs [0002], [0003] paragraphs [0019], [0020] paragraphs [0066] - [0070] paragraphs [0077] - [0080] -----	1-10

☐ 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 document 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

9 March 2010

Date of mailing of the international search report

18/03/2010

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

Mele, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/052534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007171933 A1	26-07-2007	AR 059163 A1 WO 2007087216 A2	12-03-2008 02-08-2007
EP 1755279 A2	21-02-2007	CN 1917462 A US 2007041334 A1	21-02-2007 22-02-2007

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052534

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H04W74/08

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, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2007/171933 A1 (SAMMOUR MOHAMMED [CA]; GRANDHI SUDHEER A [US]) 26 juillet 2007 (2007-07-26) alinéas [0009], [0010] alinéas [0039], [0040] alinéas [0056] - [0061] -----	1-10
X	EP 1 755 279 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 21 février 2007 (2007-02-21) alinéas [0002], [0003] alinéas [0019], [0020] alinéas [0066] - [0070] alinéas [0077] - [0080] -----	1-10



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

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 mars 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/03/2010

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

Mele, Marco

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052534

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007171933 A1	26-07-2007	AR 059163 A1 WO 2007087216 A2	12-03-2008 02-08-2007
EP 1755279 A2	21-02-2007	CN 1917462 A US 2007041334 A1	21-02-2007 22-02-2007