

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.12.04.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.06.06 Bulletin 06/23.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : FRANCE TELECOM Société ano-
nyme — FR.

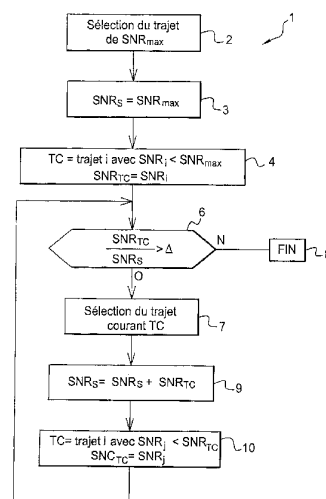
72 Inventeur(s) : CLESSIENNE THIERRY et BRATSCHI
SYLVAIN.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : FRANCE TELECOM.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE SELECTION DE TRAJETS.

57 La présente invention se rapporte à un procédé et à
un dispositif de sélection de trajets issus d'un canal multi
trajets. Le procédé consiste à sélectionner un trajet si une
estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur
du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépas-
se un seuil donné.



La présente invention se rapporte au domaine des télécommunications. Au sein de ce domaine, l'invention se rapporte plus particulièrement aux communications dites numériques. Les communications numériques comprennent les communications sans fil dont le canal de transmission est le canal aérien.

L'invention concerne un procédé de sélection de trajets dans un canal de transmission multi trajets ainsi qu'un dispositif pour effectuer une telle sélection, un logiciel pour la mise en œuvre du procédé et un support de ce logiciel. Le procédé fait partie d'un traitement effectué lors de la réception et est généralement localisé dans les couches dites physiques des systèmes de télécommunication.

Les systèmes de télécommunications auxquelles s'applique typiquement l'invention sont les systèmes à étalement de spectre. Parmi ces systèmes, on peut distinguer ceux qui reposent sur les techniques WCDMA (Wide Code Division Multiple Access), MC-CDMA (Multi-carrier Code Division Multiple Access) ou UWB (Ultra Wide Band).

Actuellement, les communications sans fil interviennent principalement dans les réseaux cellulaires, en boucle locale radio et en diffusion hertzienne. La croissance exponentielle des communications sans fil et la rareté du spectre hertzien rend cruciale l'optimisation de la ressource spectrale.

Le canal de transmission est habituellement considéré comme une somme de diracs, c'est-à-dire comme un même signal répété et superposé à lui-même plusieurs fois, avec plusieurs décalages variables. Le traitement lors de la réception comprend habituellement un filtrage adapté suivi d'une corrélation. Après filtrage adapté et pour chaque retard associé à l'un des trajets sélectionnés, une corrélation est effectuée avec le conjugué du code modulant le symbole. Le résultat de la corrélation est multiplié par le conjugué de l'estimée de l'amplitude du trajet et enfin les différents résultats sont sommés.

Lors d'une transmission par un canal aérien, le signal émis peut suivre différents trajets entre l'émetteur et le récepteur. Ainsi, le récepteur peut recevoir différentes répliques retardées et déphasées du signal émis qui s'additionnent de manière constructive et/ou destructive. Dans certains cas d'addition destructive, il peut y avoir un phénomène d'évanouissement total. Pour combattre les phénomènes d'évanouissement importants, les techniques de diversité présentent une efficacité certaine. Ces techniques de diversité se répartissent en différentes catégories : diversité d'espace, diversité de polarisation, diversité de fréquence, diversité en temps, diversité multi trajets.

Un récepteur en réseau est typiquement adapté pour prendre en compte une diversité multi trajets. Le récepteur synchronise dans ce cas tous les trajets puis les

combine grâce à un MRC, Maximum Radio Combining. Ce type de récepteur connaît de nombreuses améliorations depuis l'apparition des systèmes de communication à étalement de spectre tels que UMTS, CDMA 2000.

Lors de la recombinaison, le procédé en réception peut faire intervenir un procédé de sélection. Actuellement, la sélection peut être semi dynamique (algorithme GSC), par seuil ou statique (algorithme MRC).

Les algorithmes de type GSC adaptatifs permettent d'obtenir le meilleur compromis entre la complexité et les taux d'erreurs binaires. Ils possèdent un seuil en sortie, en général un rapport signal à bruit ou SNR (Signal to Noise Ratio) cible, qui permet de déterminer le nombre de doigts du râteau à prendre en compte. Tant que la sortie du récepteur en râteau n'est pas supérieure à ce seuil, le récepteur augmente le nombre de doigts à prendre en compte et donc le nombre de trajets à combiner. Parmi ces algorithmes, on peut distinguer :

- l'algorithme de Kim, Ha et Reed décrit dans le document ayant pour référence : SUK Won Kim, Dong S.Ha, and Je_rey H.Reed. "Minimum Selection GSC and Adaptive Low-Power Rake Combining Scheme", IEEE, 2003. Cet algorithme a pour objectif de garantir un BER, Bit Error Rate, cible en sortie du récepteur.

- l'algorithme de Alouini et Yang décrit dans le document ayant pour référence : Mohamed-Slim Alouini and Hong-Chuan Yang, "MRC diversity with an Output Threshold", IEEE ICC', 2004. Cet algorithme reprend le principe de l'algorithme précédent et s'en distingue en ce qu'il additionne des trajets tant que le SNR du signal recombinaison n'est pas supérieur à un SNR cible fixé à l'avance.

Ces algorithmes sont désavantageux dans les cas où le SNR obtenu à l'issue de la combinaison de tous les trajets reste inférieur au SNR cible. Pour garantir un SNR instantané en sortie, ces algorithmes sélectionnent tous les trajets bien que les trajets à faible SNR puissent avoir un effet négatif sur le SNR obtenu après combinaison.

La présente invention a pour objectif de remédier aux inconvénients des algorithmes connus, en particulier d'optimiser l'énergie dépensée par le récepteur au regard d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie ; l'optimisation de l'énergie dépensée comprenant la minimisation du nombre d'opérations effectuées.

A cette fin, l'invention a pour objet un procédé de sélection de trajets parmi des trajets issus d'un canal multi trajets. Le procédé de sélection de trajets comprend au moins des étapes :

- de sélection d'un trajet parmi les différents trajets, dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
- d'initialisation de la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, à la valeur la plus élevée du rapport signal à bruit, SNR, instantané

parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,

- d'initialisation d'un trajet courant, à un trajet dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des autres trajets.

Le procédé de sélection de trajets comprend en outre au moins les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle et qui consistent, pour chaque itération de la boucle :

- à sélectionner le trajet courant si une estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir de la boucle,
- à ajouter à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet courant,
- à initialiser le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.

En outre, l'invention a pour objet un dispositif de sélection de trajets issus d'un canal multi trajets comprenant :

- un module apte à sélectionner parmi les différents trajets celui dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
- un module apte à initialiser la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, à la valeur la plus élevée d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
- un module apte à initialiser un trajet courant à un trajet dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des autres trajets,
- un module apte à effectuer les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle et qui consistent :
 - à sélectionner le trajet courant si une estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir de la boucle,

- à ajouter à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet courant,
- à initialiser le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.

Le procédé et le dispositif conformes à l'invention résolvent le problème posé.

- 10 En effet, d'une part la prise en compte successive des trajets en fonction de la valeur de leur SNR permet d'assurer la progression la plus rapide du SNR en sortie et, d'autre part, l'introduction d'une comparaison entre l'apport relatif de chaque trajet sur la valeur du SNR de sortie et un seuil permet de limiter le nombre de trajets sélectionnés.

- 15 Ainsi, le nombre de trajets pris en compte par le procédé et le dispositif est minimisé tout en maximisant le rapport signal à bruit en sortie du dispositif ; la minimisation du nombre de trajets contribue à minimiser le nombre d'opérations.

- 20 La comparaison de l'apport de chaque trajet, pris selon un ordre décroissant de la valeur du SNR, avec un seuil permet d'éviter des opérations inutiles. En effet, en l'absence de comparaison, le premier trajet arrivé est systématiquement sélectionné. Et, si ce trajet correspond à un trou d'évanouissement alors sa prise en compte conduit à effectuer des opérations qui s'avèrent inutiles et qui augmentent inutilement la complexité du processus de réception. Dans le cas d'un objet selon l'invention, ce trajet est uniquement pris en compte si son apport relatif sur la valeur du SNR de sortie dépasse le seuil fixé.

- 25 En outre, le procédé et le dispositif selon l'invention sont avantageux par rapport à un algorithme qui suppose la connaissance à priori du nombre de trajets à sélectionner puisqu'ils permettent de s'affranchir de cette connaissance à priori. Dans les cas où le SNR instantané du signal est inférieur à un SNR cible, l'algorithme en question sélectionne tous les trajets alors qu'un procédé selon l'invention permet de limiter le nombre de trajets sélectionnés. Cette limitation permet de diminuer la complexité par une suppression de calculs inutiles voire ayant un impact négatif sur la valeur du SNR et donc sur une qualité de service (QoS). Plus les trajets ont un faible SNR, plus l'estimation de leur puissance est erronée, et par conséquent plus le SNR en sortie est dégradé.

- 30 L'optimisation de la ressource spectrale est prise en compte par un objet selon l'invention par une amélioration des bilans de liaison émetteur-récepteur, ce qui permet d'étendre dans le cas de transmission par un canal aérien la couverture radio pour une puissance d'émission donnée, et par une limitation du volume d'opérations effectuées à la réception pour réduire la consommation du terminal de communication.

Selon une implémentation préférée, les étapes du procédé sont déterminées par les instructions d'un programme de sélection de trajets incorporé dans un dispositif de sélection de trajets, et le procédé selon l'invention est mis en œuvre lorsque ce programme est chargé dans le dispositif 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 programme d'ordinateur peut être enregistré sur un support transmissible tel 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. Le signal numérique correspondant comprend au moins des codes pour l'exécution par un dispositif de sélection d'un procédé selon l'invention.

Alternativement, le programme d'ordinateur peut être enregistré sur un support d'informations. Ce 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. Le support d'informations peut être un circuit intégré tel qu'un processeur de signal, un ASIC, un circuit dédié ou tout produit équivalent dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

L'invention a en outre pour objet un récepteur comprenant un dispositif de sélection de trajets selon l'invention.

L'invention a en outre pour objet un terminal de communication comprenant un dispositif de sélection de trajets selon l'invention.

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 organigramme d'un procédé selon l'invention.

La figure 2 est un organigramme d'une réalisation particulière d'un procédé selon l'invention.

La figure 3 est un schéma d'exemples de fonction de pondération pour la détermination des seuils.

La figure 4 est un schéma d'un dispositif de sélection selon l'invention.

La figure 5 est un schéma d'un récepteur radio selon l'invention.

5 Une réalisation d'un procédé selon l'invention est illustrée par l'organigramme représenté à la figure 1.

Le procédé 1 sélectionne des trajets parmi des trajets issus d'un canal multi trajets. Il comprend au moins les étapes suivantes :

10 Une étape 2 de sélection d'un trajet parmi les différents trajets issus du canal qui est un canal radio dans un contexte de transmission via un canal aérien. Le trajet sélectionné est celui dont la valeur du SNR instantané est la plus élevée parmi les valeurs du SNR instantané des différents trajets.

15 Une étape 3 d'initialisation de la valeur du SNR de sortie du récepteur. Cette valeur est initialisée à la valeur la plus élevée du SNR instantané parmi les valeurs du SNR instantané des différents trajets.

Une étape 4 d'initialisation d'un trajet courant. Le trajet courant est initialisé à un trajet dont la valeur du SNR instantané est inférieure à la valeur du SNR instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs du SNR instantané des autres trajets.

20 Ainsi, lorsque le procédé comprend en outre une étape 5 de classement des trajets en fonction de la valeur de leur SNR, comme illustré à la figure 2, le trajet courant est le trajet le plus proche du trajet précédemment sélectionné au sein du classement. Si le classement est par ordre de SNR décroissant, il s'agit du trajet suivant le trajet précédemment sélectionné dans le classement, par contre si le classement est par ordre
25 croissant, il s'agit du trajet précédent le trajet précédemment sélectionné dans le classement.

Le procédé comprend en outre au moins les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle.

30 En début de chaque itération de boucle, une étape 6 de test pour estimer l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du SNR de sortie du récepteur. Le trajet courant est sélectionné dans une étape 7 de sélection du trajet courant, si l'estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du SNR de sortie du récepteur dépasse un seuil Δ donné. Si cette estimation ne dépasse pas le seuil alors la boucle est interrompue 8. L'estimation la plus simple de l'apport consiste à calculer le rapport entre la valeur du
35 SNR du trajet courant et la valeur du SNR de sortie du récepteur.

Une étape 9 de calcul du SNR de sortie. La valeur du SNR de sortie du récepteur est augmentée de la valeur du SNR instantané du trajet courant.

Une étape 10 d'initialisation du trajet courant. Le nouveau trajet courant est initialisé à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés. Ce trajet est celui dont la valeur du SNR instantané est la plus élevée parmi les valeurs de SNR instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du SNR instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.

Ainsi, lorsque le procédé comprend en outre une étape 5 de classement des trajets en fonction de la valeur de leur SNR, comme illustré à la figure 2, le nouveau trajet courant est le trajet le plus proche, au sein du classement, du trajet précédemment sélectionné au début de l'itération de la boucle.

A l'issue de l'étape 10 d'initialisation, le procédé reboucle pour débiter une nouvelle itération.

Selon une réalisation particulière, le seuil Δ est déterminé par une fonction de pondération. Selon un premier exemple de fonction de pondération, cette dernière fixe un seuil Δ constant quel que soit l'indice i d'itération. Un tel exemple de fonction de pondération est illustré à la figure 3 par la courbe 11₁. Selon un second exemple de fonction de pondération, cette dernière prend en compte l'indice d'itération de boucle pour déterminer le seuil Δ intervenant dans l'itération. Un tel exemple de fonction de pondération est illustré à la figure 3 par la courbe 11₂. Ainsi, selon l'exemple illustré, la fonction 11₂ de pondération correspondante détermine un seuil Δ dont la valeur décroît au fur et à mesure que l'indice i d'itération augmente puis reste constante au-delà d'un nombre d'itérations donné. La décroissance peut avoir un profil proche de celui d'une courbe en $1/n$. Une telle illustration correspond par exemple au cas où tous les trajets, supposés de même puissance, sont tous pris en compte lors d'une sélection mise en œuvre par un algorithme de type MRC (Maximum Radio Combining) en dessous d'une certaine itération α puis exclus au dessus de cette itération α .

Ainsi, bien qu'un trajet puisse être énergétique, ce trajet et tout trajet supplémentaire seront exclus si l'apport relatif de ce trajet sur la valeur du SNR de sortie est inférieur au seuil Δ déterminé par l'indice d'itération α , indice d'itération qui correspond au nombre de trajet déjà pris en compte dans le cas de l'exemple illustré par la figure 3.

En outre et selon une réalisation particulière, le procédé peut fixer un SNR cible pour le SNR de sortie du récepteur. C'est-à-dire que le procédé selon l'invention est interrompu dès que le SNR de sortie du récepteur dépasse ce SNR cible.

La figure 4 représente schématiquement une réalisation particulière d'un dispositif 12 de sélection selon l'invention. Le dispositif comprend :

- un module 13 apte à sélectionner parmi les différents trajets celui dont la valeur de SNR instantané est la plus élevée parmi les valeurs de SNR instantané des différents trajets,

- un module 14 apte à initialiser la valeur du SNR de sortie du récepteur, à la valeur de SNR instantané la plus élevée parmi les valeurs de SNR instantané des différents trajets,
- un module 15 apte à initialiser un trajet courant à un trajet dont la valeur de SNR instantané est inférieure à la valeur du SNR instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs de SNR instantané des autres trajets,
- un module 16 apte à effectuer les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle et qui consistent :
 - à sélectionner le trajet courant si une estimation de l'apport du trajet courant sur la valeur du SNR de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir de la boucle,
 - à ajouter à la valeur du SNR de sortie du récepteur, la valeur de SNR instantané du trajet courant,
 - à initialiser le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du SNR instantané est la plus élevée parmi les valeurs de SNR instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du SNR instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.

Chacun des modules peut correspondre à une partie d'une même ressource matériel d'un récepteur, par exemple un DSP, ou peut correspondre à des circuits indépendants tels des circuits intégrés, tels des puces. Alternativement, les modules peuvent être répartis sur plusieurs ressources qui combinent DSP et circuits.

La figure 5 illustre un exemple particulier d'un récepteur selon l'invention dans un contexte de transmission via un canal aérien. Le récepteur 17 en râteau illustré comprend des modules $18_1, \dots, 18_i, \dots, 18_L$ de démultiplexage, des modules $19_1, \dots, 19_i, \dots, 19_L$ de corrélation des pilotes, un module 20 de corrélation des trajets sélectionnés, un dispositif 12 de sélection selon l'invention et un module 21 de combinaison.

Chaque module 18_i de démultiplexage i a une entrée qui prend en compte un trajet i . Le module 18_i extrait du trajet i les symboles et les données et fournit en sortie ces deux informations.

Chaque module 19_i de corrélation des pilotes calcule un SNR instantané d'un trajet i à partir des symboles fournis par le module de démultiplexage i , et fournit la valeur de SNR instantané en sortie.

Le dispositif 12 de sélection prend en compte les différents SNR instantanés des différents trajets et détermine quels sont les trajets à sélectionner. Cette sélection est fournie au module 20 de corrélation des trajets et au module de combinaison.

Le module 20 de corrélation des trajets effectue la corrélation des trajets sélectionnés et fournit les résultats de corrélation au module 21 de combinaison.

Le module 21 de combinaison combine les résultats de la corrélation issus des trajets sélectionnés selon la technique MRC, Maximum Ratio Combining.

- 5 L'utilisation typique d'un objet selon l'invention concerne le domaine de la transmission via un canal aérien, c'est-à-dire de la transmission radio. Dans ce cas le récepteur est typiquement un récepteur radio, et le terminal de communication est typiquement un téléphone mobile incluant un tel récepteur. Le terminal peut prendre d'autres formes et peut correspondre à un PDA, Personnel Digital Assistant, un ordinateur portable ou plus généralement il peut s'agir de tout objet communicant.

REVENDEICATIONS

1. Procédé (1) de sélection de trajets parmi des trajets issus d'un canal multi trajets, caractérisé en ce qu'il comprend au moins des étapes :
 - de sélection (2) d'un trajet parmi les différents trajets, dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - d'initialisation (3) de la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, à la valeur la plus élevée du rapport signal à bruit, SNR, instantané parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - d'initialisation (4) d'un trajet courant, à un trajet dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des autres trajets,
 et en ce qu'il comprend en outre au moins les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle et qui consistent, pour chaque itération de la boucle :
 - à sélectionner (7) le trajet courant si une estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir (8) de la boucle,
 - à ajouter (9) à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet courant,
 - à initialiser (10) le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.
2. Procédé (1) de sélection de trajets selon la revendication 1, dans lequel le seuil donné est déterminé au moyen d'une fonction (11) de pondération.
3. Procédé (1) de sélection de trajets selon la revendication 2, dans lequel la fonction (11) de pondération prend en compte l'indice d'itération de boucle pour déterminer le seuil.
4. Procédé (1) de sélection de trajets selon l'une des revendications précédentes, ledit procédé (1) comprenant en outre une étape de comparaison qui compare

chaque nouvelle valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur à une valeur cible pour interrompre le procédé dès le dépassement du seuil.

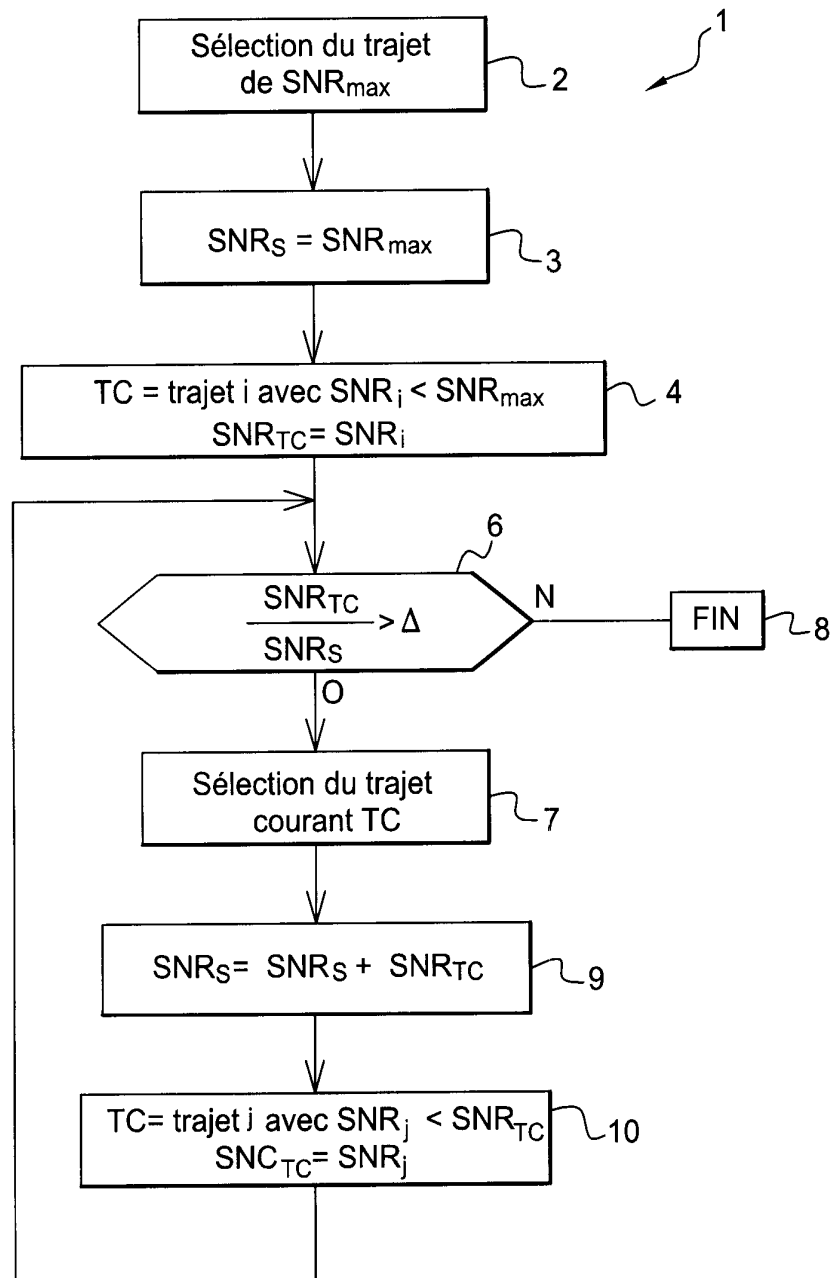
5. Procédé (1) de sélection de trajets selon l'une des revendications précédentes, ledit procédé comprenant en outre une étape (5) de classement des trajets par valeurs croissantes du rapport signal à bruit, SNR.
6. Dispositif (12) de sélection de trajets issu d'un canal multi trajets caractérisé en ce qu'il comprend :
 - un module (13) apte à sélectionner parmi les différents trajets celui dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - un module (14) apte à initialiser la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, à la valeur la plus élevée du rapport signal à bruit, SNR, instantané parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - un module (15) apte à initialiser un trajet courant à un trajet dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des autres trajets,
 - un module (16) apte à effectuer les étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle et qui consistent :
 - à sélectionner le trajet courant si une estimation de l'apport relatif du trajet courant sur la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir de la boucle,
 - à ajouter à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet courant,
 - à initialiser le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets et inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.
7. Dispositif (12) de sélection de trajets selon la revendication précédente comprenant en outre un module apte à calculer le seuil donné au moyen d'une fonction de pondération.

8. Dispositif (12) de sélection de trajets selon la revendication précédente comprenant en outre un module apte à classer les trajets par valeurs croissantes du rapport signal à bruit, SNR.
- 5
9. Récepteur (17) caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (12) de sélection de trajets selon l'une des revendications 6 à 8.
10. Terminal de communication caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (12) de sélection de trajets selon l'une des revendications 6 à 8.
- 10
11. Signal numérique destiné à être utilisé dans un récepteur pour sélectionner des trajets parmi des trajets issus d'un canal multi trajets, le signal numérique comprenant au moins des codes pour l'exécution par le récepteur des étapes suivantes :
 - 15
 - sélection (2) d'un trajet parmi les différents trajets, dont la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - initialisation (3) de la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, de sortie du
 - 20 récepteur, à la valeur la plus élevée du rapport signal à bruit, SNR, instantané parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des différents trajets,
 - initialisation (4) d'un trajet courant, à un trajet dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet précédemment sélectionné et la plus élevée
 - 25 parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des autres trajets,
 - et au moins des codes pour l'exécution par le dispositif (12) des étapes suivantes qui se déroulent dans une boucle :
 - sélectionner (7) le trajet courant si une estimation de l'apport relatif du
 - 30 trajet courant sur la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur dépasse un seuil donné et, sinon, à sortir (8) de la boucle,
 - ajouter (9) à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, de sortie du récepteur, la valeur d'un rapport signal à bruit, SNR, instantané du trajet courant,
 - 35 - initialiser (10) le trajet courant à un trajet différent des précédents trajets sélectionnés, dont la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané est la plus élevée parmi les valeurs du rapport signal à bruit, SNR, instantané des

différents trajets et inférieure à la valeur du rapport signal à bruit, SNR, instantané du dernier trajet précédemment sélectionné.

- 5 12. Support d'informations comportant des instructions de programme adaptées à la mise en œuvre d'un procédé (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, lorsque ledit programme est chargé et exécuté dans un récepteur.

1/3

**Fig. 1**

2 / 3

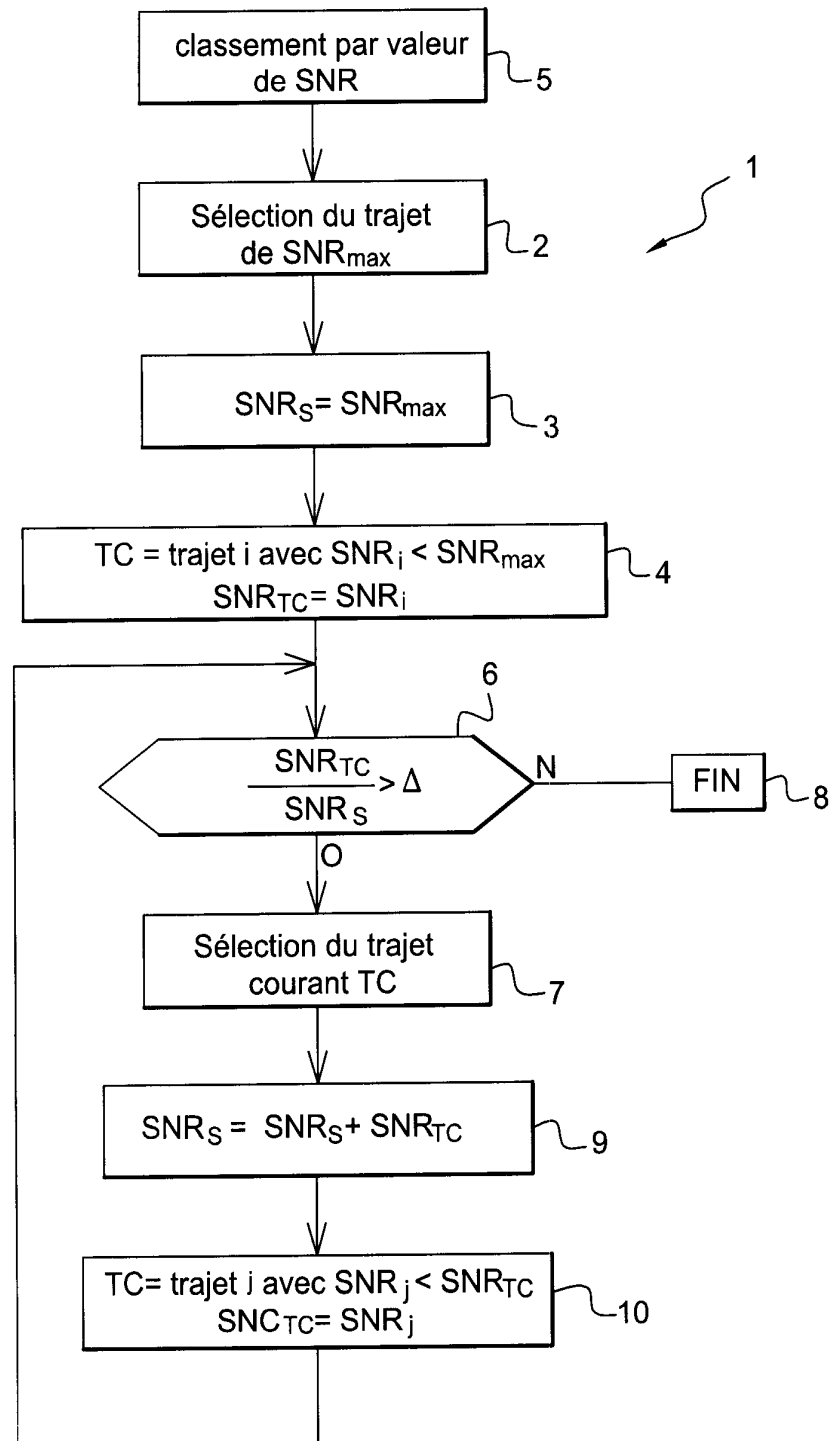
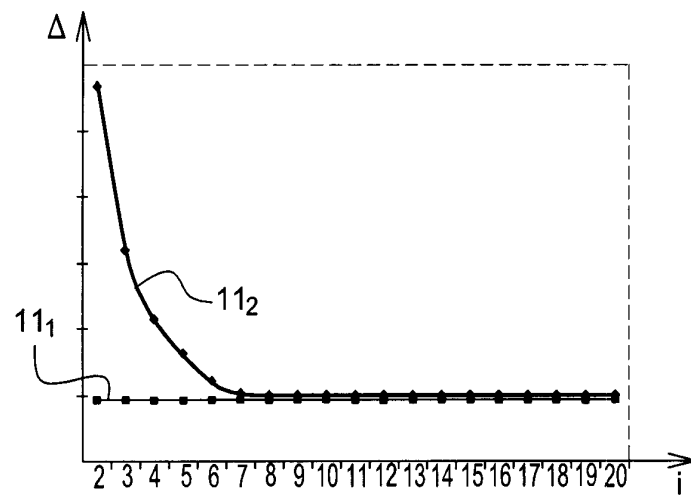
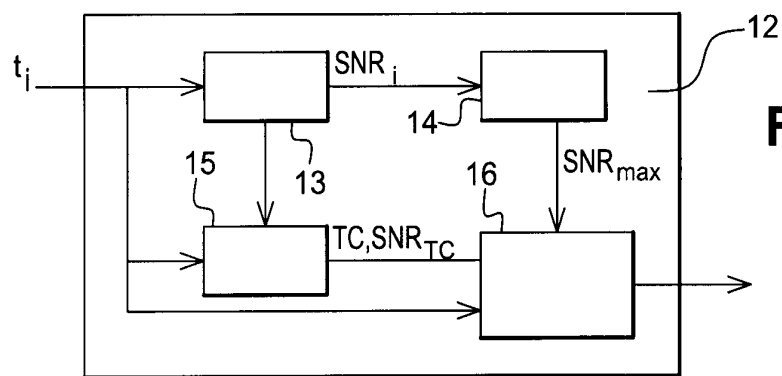
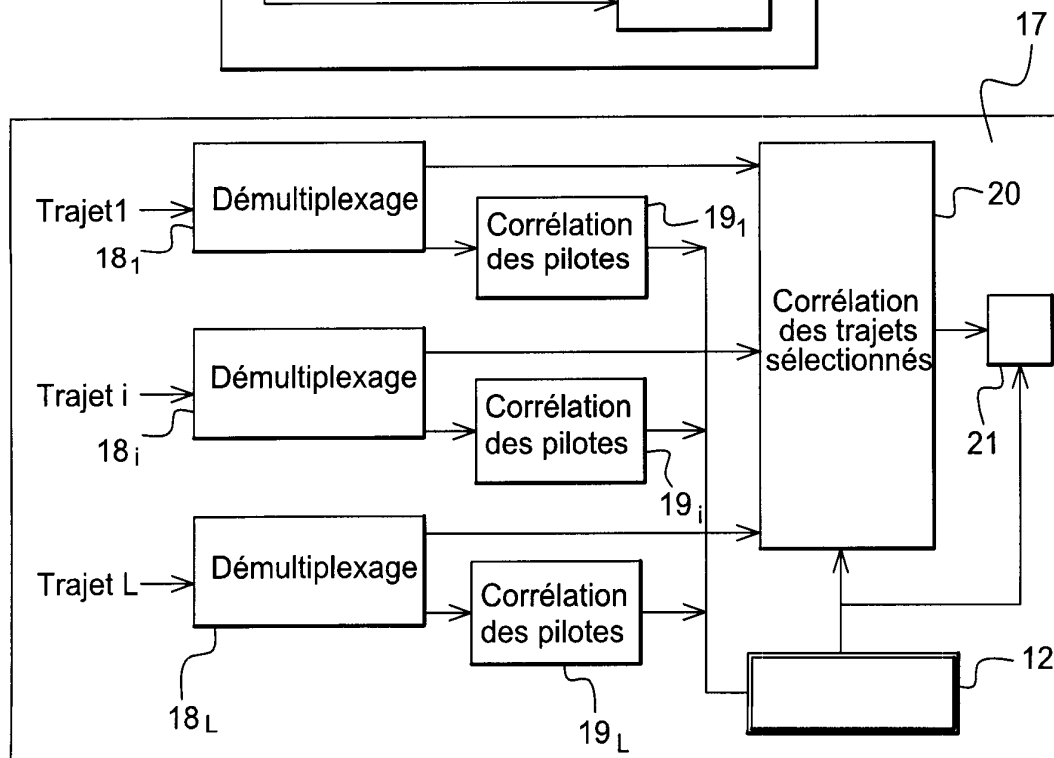


Fig. 2

3/3

**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 657655
FR 0413105

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 02/29996 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 11 avril 2002 (2002-04-11)	1,4-6, 9-12	
Y	* abrégé * * page 4, ligne 25 - page 5, ligne 16 * * page 8, ligne 6-18 * * revendications 1-18 *	2,3,7,8	
Y	----- EP 1 322 045 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 25 juin 2003 (2003-06-25) * abrégé * * alinéas [0035] - [0080] *	2,3,7,8	
A	----- US 6 229 842 B1 (SCHULIST MATTHIAS ET AL) 8 mai 2001 (2001-05-08) * abrégé * * colonne 1, alinéa 48 - colonne 3, alinéa 10 * * colonne 5, ligne 5 - colonne 7, ligne 13 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 juillet 2005		Fernández Cuenca, B	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0413105 FA 657655**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **22-07-2005**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0229996	A	11-04-2002	WO 0229996 A2	11-04-2002
			EP 1252726 A2	30-10-2002
			JP 2004511171 T	08-04-2004

EP 1322045	A	25-06-2003	JP 3443113 B2	02-09-2003
			JP 2003060526 A	28-02-2003
			EP 1322045 A1	25-06-2003
			US 2004013172 A1	22-01-2004
			CN 1473402 A	04-02-2004
			WO 03015304 A1	20-02-2003

US 6229842	B1	08-05-2001	AT 252789 T	15-11-2003
			AU 4908899 A	07-02-2000
			CA 2342158 A1	27-01-2000
			CN 1309843 A	22-08-2001
			DE 69912281 D1	27-11-2003
			DE 69912281 T2	13-05-2004
			WO 0004648 A1	27-01-2000
			EP 1095467 A1	02-05-2001
			JP 2002520982 T	09-07-2002
			TW 429693 B	11-04-2001
