(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
24 décembre 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2003/107582 A3

(51) Classification internationale des brevets[7] : H04L 1/00, 1/06

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/001783

(22) Date de dépôt international : 13 juin 2003 (13.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/07331 14 juin 2002 (14.06.2002) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : COMSIS [FR/FR]; 3, rue Broussais, F-75014 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : LECLAIR, Philippe [FR/FR]; 36, Résidence les Gros Chênes, F-91370 Verrières le Buisson (FR).

(74) Mandataires : DE SAINT VIANCE, Isabelle etc.; Pontet Allano & Associes Selarl, 25, rue Jean Rostand, Parc Club Orsay Université, F-91893 Orsay (FR).

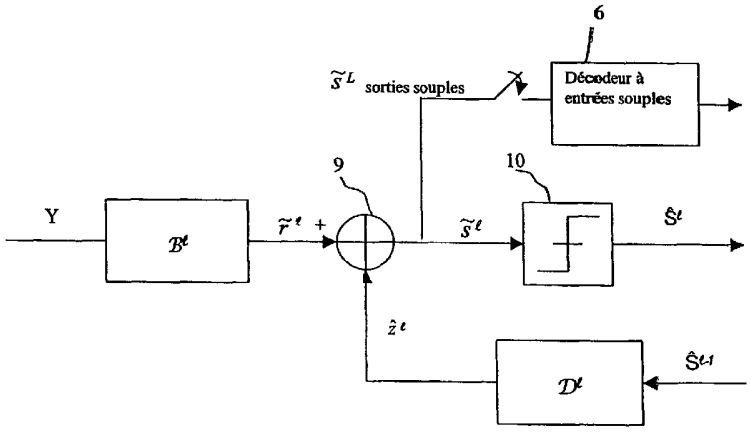
(81) États désignés *(national)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(régional)* : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR DECODING LINEAR SPACE-TIME CODES IN A MULTIPLE-ANTENNA WIRELESS TRANSMISSION SYSTEM, AND DECODER THEREFOR

(54) Titre : PROCEDE POUR DECODER DES CODES ESPACE-TEMPS LINEAIRES DANS UN SYSTEME DE TRANSMISSION SANS FIL MULTI-ANTENNES, ET DECODEUR METTANT EN OEUVRE UN TEL PROCEDE



(57) Abstract: The invention concerns a iterative method and a decoder for decoding space-time codes in a communication system with multiple transmission and reception antennae. The invention strikes a compromise between techniques based on interference cancellation algorithms such as BLAST, which show faulty performance concerning error rate based on signal-to-noise ratio and techniques based on maximum likelihood algorithms which are optimal in terms of performance, but highly complex in implantation such as the sphere decoder. Therefor the method consists in using a first matrix product between the received signal (Y) and a shaping matrix (B^l), and a second matrix product between a subtraction matrix (D^l) and the vector of the estimated symbols(S^{l-1}) during the preceding iteration. The estimated symbols during the current iteration are generated by a subtractor (9) receiving the results (r^l, z^l) of the two matrix products. The role of the matrix D^l is to subtract from the current information symbol S^l the interference caused by the other information symbols.

[Suite sur la page suivante]

WO 2003/107582 A3

eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 15 avril 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé itératif et un décodeur linéaire pour décoder des codes spatio-temporels dans un système de communication multi-antennes à l'émission et à la réception. L'invention est un compromis entre les techniques basées sur des algorithmes à annulation d'interférences tels BLAST, qui ont de mauvaises performances en terme de taux d'erreurs fonction du rapport signal à bruit, et des techniques basées sur des algorithmes à maximum de vraisemblance qui sont optimaux en terme de performances, mais d'une grande complexité d'implantation tel que le décodeur par sphères. Pour ce faire on utilise un premier produit matriciel entre le signal reçu (Y) et une matrice de mise en forme ($B^{[1]}$) , et un second produit matriciel entre une matrice de soustraction ($D^{[l]}$) et le vecteur des symboles estimés ($S^{[1-1]}$) lors de l'itération précédente. Les symboles estimés lors de l'itération en cours sont générés par un soustracteur (9) recevant les résultats ($r^{[l]}$, $z^{[l]}$) des deux produits matriciels. Le rôle de la matrice $D^{[1]}$ est de soustraire au symbole d'information $S^{[1]}$ courant l'interférence due aux autres symboles d'information.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/01783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L1/00 H04L1/06

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)
IPC 7 H04L

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, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 19013 A (HOME WIRELESS NETWORKS INC) 15 March 2001 (2001-03-15) page 2, line 29 - line 32 page 3, line 6 - line 22 page 7, left-hand column, line 30 - line 37 page 9, left-hand column, line 4 -right-hand column, line 12 page 12, left-hand column, line 32 - line 52; figure 1B ---	1-13
A	EP 1 069 722 A (HUGHES ELECTRONICS CORP) 17 January 2001 (2001-01-17) page 11, paragraph 56 - paragraph 57 page 14, paragraph 60; figure 5 page 15, line 66 page 16, line 70 figure 5 --- -/--	1-13

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
6 January 2004	14/01/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Papantoniou, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/01783

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BAUCH G ET AL: "Iterative equalization and decoding with channel shortening filters for space-time coded modulation" VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE FALL 2000, 24 - 28 September 2000, pages 1575-1582, XP010524303 Boston, MA, USA page 1576, left-hand column, line 1 - line 9 page 1576, right-hand column, line 1 - line 7 page 1576, right-hand column, line 20 -page 1577, left-hand column, line 1 page 1577, left-hand column, line 10 - line 24 page 1580, right-hand column, line 13 - line 17 page 1580, right-hand column, line 20 - line 29; figure 6 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 03/01783

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0119013 A	15-03-2001	AU 7358100 A	10-04-2001
		WO 0119013 A1	15-03-2001
EP 1069722 A	17-01-2001	EP 1069722 A2	17-01-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/01783

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04L1/00 H04L1/06

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)
CIB 7 H04L

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 réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 01 19013 A (HOME WIRELESS NETWORKS INC) 15 mars 2001 (2001-03-15) page 2, ligne 29 - ligne 32 page 3, ligne 6 - ligne 22 page 7, colonne de gauche, ligne 30 - ligne 37 page 9, colonne de gauche, ligne 4 -colonne de droite, ligne 12 page 12, colonne de gauche, ligne 32 - ligne 52; figure 1B ---	1-13
A	EP 1 069 722 A (HUGHES ELECTRONICS CORP) 17 janvier 2001 (2001-01-17) page 11, alinéa 56 - alinéa 57 page 14, alinéa 60; figure 5 page 15, ligne 66 page 16, ligne 70 figure 5 --- -/--	1-13

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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'appartenenant 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'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6 janvier 2004	14/01/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Papantoniou, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/01783

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec,le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
A	BAUCH G ET AL: "Iterative equalization and decoding with channel shortening filters for space-time coded modulation" VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE FALL 2000, 24 - 28 septembre 2000, pages 1575-1582, XP010524303 Boston, MA, USA page 1576, colonne de gauche, ligne 1 - ligne 9 page 1576, colonne de droite, ligne 1 - ligne 7 page 1576, colonne de droite, ligne 20 -page 1577, colonne de gauche, ligne 1 page 1577, colonne de gauche, ligne 10 - ligne 24 page 1580, colonne de droite, ligne 13 - ligne 17 page 1580, colonne de droite, ligne 20 - ligne 29; figure 6 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR 03/01783

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0119013	A	15-03-2001	AU	7358100 A	10-04-2001
			WO	0119013 A1	15-03-2001
EP 1069722	A	17-01-2001	EP	1069722 A2	17-01-2001