

(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
22 janvier 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/010564 A3

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/059397

(22) Date de dépôt international : 17 juillet 2008 (17.07.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07/56530 17 juillet 2007 (17.07.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 25,
rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : JALLON,
Pierre [FR/FR]; 43, boulevard Vallier, F-38100 Grenoble
(FR).

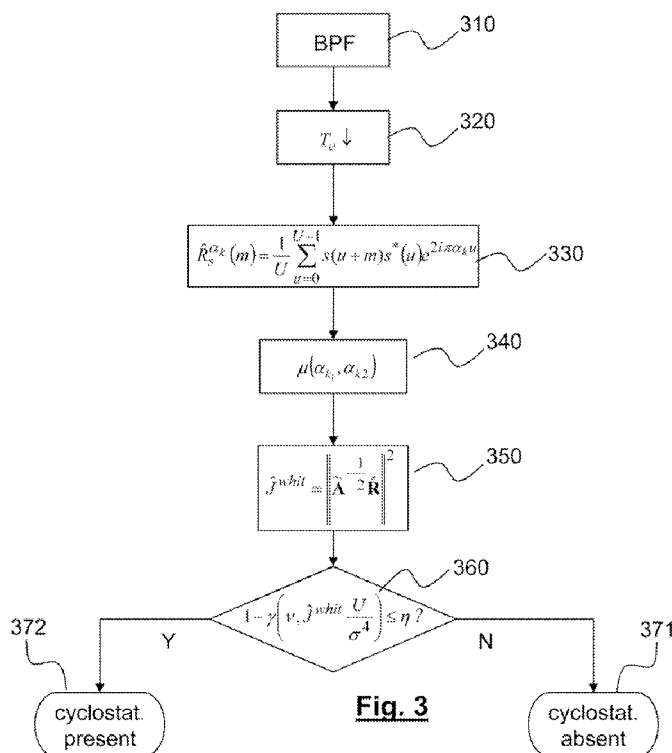
(74) Mandataire : ILGART, Jean-Christophe; Brevalet, 3,
rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(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,
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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD OF DETECTING CYCLO-STATIONARY SIGNALS

(54) Titre : MÉTHODE DE DÉTECTION DE SIGNAUX CYCLOSTATIONNAIRES



$$1 - \gamma\left(v, \frac{U}{\sigma^4} J\right) \quad (I)$$

(57) Abstract: The present invention relates to a method of detecting a cyclo-stationary signal in a signal to be analysed, received from a sender by a receiver or read from a storage medium by a reading device. According to this method, the value of a discrimination function J is estimated, expressing as a quadratic form cyclic correlation coefficients of the signal to be analysed for a set (I_M^*) of non-zero time offsets and a set (I_K) of cyclic frequencies, and the value (formula (I)) is compared to a bad detection level η to determine whether said cyclo-stationary signal is present in the signal to be analysed, where $\gamma(v, x)$ is the normalized incomplete lower gamma function, V is the product of the cardinal (M) of said set of non-zero time offsets and of the cardinal (K) of said set of cyclic frequencies, U is the width of the self-correlation window over which are calculated the cyclic correlation coefficients, and σ^4 is the square of the noise variance.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une méthode de détection d'un signal cyclostationnaire dans un signal à analyser, reçu d'un émetteur par un récepteur ou lu d'un support d'enregistrement par un dispositif de lecture. Selon cette méthode, on estime la valeur d'une fonction de discrimination J s'exprimant comme une forme quadratique des coefficients de corrélation cyclique du signal à analyser pour un ensemble (I_M^*) de décalages temporels non nuls et un ensemble (I_K) de fréquences cycliques, et l'on compare la valeur (Formule (I)) à un taux de mauvaise détection

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/010564 A3



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, MT, NL,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

26 mars 2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/059397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L27/00

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)

H04L H04B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, 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.
X	JALLON, CHEVREUIL: "Second-order based cyclic frequency estimates: the case of digital communication signals" IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING, 14 May 2006 (2006-05-14), pages IV-389-IV-392, XP002475923 New York, US the whole document ----- -/--	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 décembre 2008

Date of mailing of the international search report

22/12/2008

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

Scriven, Paul

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/059397

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ONER ET AL.: "Air interface recognition for a software radio system exploiting cyclostationarity" IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERSONAL, INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS, vol. 3, 5 September 2004 (2004-09-05), pages 1947-1951, XP010754185 Piscataway, US abstract page 1950, left-hand column, last paragraph - right-hand column, line 1 -----	1-12
A	MITOLA: "Cognitive Radio" KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN DISSERTATION, 8 May 2000 (2000-05-08), XP002475924 Stockholm, SE cited in the application * Chapitres 4 et 5 * -----	1-12
A	GARDNER, SPOONER: "Cyclic spectral analysis for signal detection and modulation recognition" IEEE MILITARY COMMUNICATIONS CONFERENCE, 23 October 1988 (1988-10-23), pages 419-424, XP010071974 New York, US abstract page 420, left-hand column, last paragraph -----	1-12
A	HALFORD, BRANDT-PEARCE: "New-User Identification in a CDMA System" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 46, no. 1, January 1998 (1998-01), pages 144-155, XP011009098 Piscataway, US * section IV * -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/059397

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H04L27/00

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)

H04L H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JALLON, CHEVREUIL: "Second-order based cyclic frequency estimates: the case of digital communication signals" IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING, 14 mai 2006 (2006-05-14), pages IV-389-IV-392, XP002475923 New York, US le document en entier ----- -/--	1-12



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



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

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

G document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 décembre 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/12/2008

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

Scriven, Paul

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/059397

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	ONER ET AL.: "Air interface recognition for a software radio system exploiting cyclostationarity" IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERSONAL, INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS, vol. 3, 5 septembre 2004 (2004-09-05), pages 1947-1951, XP010754185 Piscataway, US abrégé page 1950, colonne de gauche, dernier alinéa - colonne de droite, ligne 1 -----	1-12
A	MITOLA: "Cognitive Radio" KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN DISSERTATION, 8 mai 2000 (2000-05-08), XP002475924 Stockholm, SE cité dans la demande * Chapitres 4 et 5 * -----	1-12
A	GARDNER, SPOONER: "Cyclic spectral analysis for signal detection and modulation recognition" IEEE MILITARY COMMUNICATIONS CONFERENCE, 23 octobre 1988 (1988-10-23), pages 419-424, XP010071974 New York, US abrégé page 420, colonne de gauche, dernier alinéa -----	1-12
A	HALFORD, BRANDT-PEARCE: "New-User Identification in a CDMA System" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 46, no. 1, janvier 1998 (1998-01), pages 144-155, XP011009098 Piscataway, US * section IV * -----	1-12