(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
11 janvier 2007 (11.01.2007)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/003652 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04B 1/713 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/063911

(22) Date de dépôt international : 5 juillet 2006 (05.07.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
05/07142 5 juillet 2005 (05.07.2005) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **THALES** [FR/FR]; 45, rue de Villiers, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BRUNET, Daniel** [FR/FR]; Le Bois du Cé, F-49230 Vauchretien (FR). **HOUX, Hervé** [FR/FR]; 11, rue Hippolyte Maindron, F-49000 Angers (FR). **GUIGNARD, Thierry** [FR/FR]; 11, rue Wilson, F-49300 Choloet (FR).

(74) Mandataire : **DUDOUIT, Isabelle**; THALES Intellectual Property, 31-33 Avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

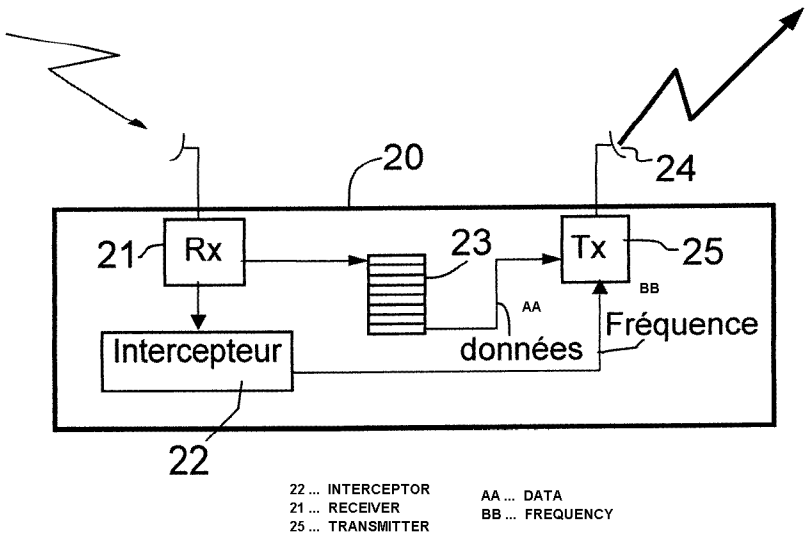
— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR BLIND DEHOPPING

(54) **Titre :** PROCEDE ET DISPOSITIF DE DE-HOPPING AVEUGLE



(57) Abstract: The invention concerns a method for real-time characterizing of frequency hopping networks which consists in converting the signal to be characterized into a digital signal, determining the frequency characteristics of the signal, including at least the following steps: searching for a frequency hop to be synchronized on the start of transmission; monitoring the frequency and searching for the central frequency Fc of the desired transmission channel; applying a delay on the samples digitized during the monitoring phase; determining the samples corresponding to the signal threshold from the delayed sample and the discovered central frequency.

(57) Abrégé : Procédé et dispositif pour caractériser en temps réel des réseaux à saut de fréquence dans lequel on convertit le signal à caractériser en un signal numérique, on détermine les caractéristiques fréquentielles du signal, comportant au moins les étapes suivantes : • on recherche un saut de fréquence pour se synchroniser sur le début d'émission, • on suit la fréquence et on recherche la fréquence centrale Fc du canal d'émission souhaité, • on applique un retard sur les échantillons numérisés pendant la phase de suivi, • on détermine les échantillons correspondant au palier du signal à partir des échantillons retardés et de la fréquence centrale trouvée.

WO 2007/003652 A1

abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Procédé et dispositif de dé-hopping aveugle

L'invention concerne un procédé et un dispositif permettant notamment d'intercepter et de caractériser des signaux dans des réseaux à saut de fréquence.

L'analyse technique des données transmises pendant une communication à saut de fréquence nécessite la mise en œuvre d'un traitement de dé-entrelacement (plus connu dans le domaine technique sous le terme anglo-saxon dé-hopping) permettant le chaînage des données transmises sur chaque palier.

En général, le principe du dispositif et du procédé permettant le dé entrelacement est le suivant :

- Plusieurs voies élémentaires 40 MHz « esclaves » sont associées en parallèle avec une voie 40 MHz « maître »,
- Des algorithmes de suivi associés à des algorithmes de traitement du signal sont implantés dans des circuits programmables adaptés, par exemple de type FPGA (Field Programable Gate Array),
- Une structure d'accueil multivoies permet la gestion des voies élémentaires.

Les problèmes techniques à résoudre sont, notamment :

- L'interception et la caractérisation des émissions à saut de fréquence,
- Le suivi en temps réel des paliers à saut de fréquence de la communication concernée,
- La reconstitution du train de données,
- Le décodage des informations transmises.

Le principe de détection antérieur des réseaux à évasion de fréquence ou EVF est basé sur la mise en parallèle de détecteurs d'énergie ou radiomètres élémentaires bande étroite.

L'invention repose sur une nouvelle approche permettant le traitement en temps réel des signaux à caractériser dans des réseaux à saut de fréquence.

L'invention concerne notamment un procédé pour caractériser en temps réel des réseaux à saut de fréquence dans lequel on convertit le signal à caractériser en un signal numérique et on détermine les caractéristiques fréquentielles du signal, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- on recherche un saut de fréquence pour se synchroniser sur le début d'émission,
- on suit la fréquence et on recherche la fréquence centrale Fc du canal d'émission souhaité,
- on applique un retard sur les échantillons numérisés pendant la phase de suivi,
- on détermine les échantillons correspondant au palier du signal à partir des échantillons retardés et de la fréquence centrale trouvée.

L'invention concerne aussi un dispositif pour caractériser en temps réel des réseaux à saut de fréquence comprenant un convertisseur du signal à caractériser en signal numérique caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins les éléments suivants :

- un dispositif adapté à introduire un retard sur le signal reçu,
- un dispositif de suivi et de détermination des caractéristiques fréquentielles du signal,
- un dispositif de dé-entrelacement, recevant le signal retardé et la fréquence centrale trouvée afin de déterminer les caractéristiques du réseau à saut de fréquence recherché.

L'invention présente notamment les avantages suivants. Les données numériques transmises par paquets sur les paliers EVF (modulations à saut de fréquence) peuvent être chaînées sans connaître la loi de fréquence de l'EVF.

Dans le contexte de communications avec plusieurs réseaux EVF, le dispositif selon l'invention permet notamment de suivre et de chaîner des données transmises sur les paliers d'une EVF et cela, sur la totalité de la bande très haute fréquence (VHF) tactique (configuration 2 fois 40 MHz par exemple) ou ultra haute fréquence (UHF) Aéro (configuration 5 fois 40 MHz). L'architecture du dispositif selon l'invention est modulaire.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un exemple détaillé donné à titre illustratif et nullement limitatif annexé des figures qui représentent :

- La figure 1 le principe de traitement du dé entrelacement,
- La figure 2 un exemple de modules IP FPGA implantés dans une voie de réception pour permettre le dé-hopping des réseaux à saut de fréquence sur 40 MHz,
- La figure 3 le principe d'une modification de signal par un dispositif pseudo relais, et
- La figure 4 un dispositif pseudo-relais permettant la modification de signaux.

Afin de mieux faire comprendre l'invention, l'exemple est donné dans le cas d'une structure software radio. Les exemples qui suivent sont donnés à titre indicatif et nullement limitatif dans le cadre d'une implémentation de l'invention sur un composant programmable tel qu'un FPGA (en anglo-saxon Field Programmable Gate Array).

Dans ce cas, le procédé comporte une étape de chargement des images FPGA « traitements numériques temps réel » et d'un logiciel de « supervision » pour configurer les liens entre les différents composants, selon des étapes connues de l'Homme du métier.

Les algorithmes décrits sont valables pour des applications en mode mono et multivoies. En mode multivoies, une partie des algorithmes peut être simplement déportée dans une fonction maître.

La figure 1 représente dans un diagramme temps-fréquences le principe de traitement du dé-entrelacement ou dé-hopping.

La figure 2 illustre un exemple de modules FPGA implantés dans chaque voie d'un système de communication pour permettre le dé-hopping des réseaux à saut de fréquence, par exemple sur 40MHz.

Le principe du dé-entrelaceur aveugle selon l'invention consiste notamment à :

- Mettre en parallèle plusieurs voies élémentaires de 40 MHz, sur le principe d'un maître et de x voies esclaves,
- Appliquer des traitements numériques du signal en temps réel permettant le suivi des réseaux à saut de fréquence ou EVF concernées et la génération d'un flux d'échantillons en bande de base,
- Appliquer des traitements d'analyse technique sur le flux d'échantillons pour chaîner les données numériques transmises sur les paliers EVF (paliers du réseau à saut de fréquence).

Le dispositif comporte notamment un dispositif de conversion 1 des signaux S reçus sur le récepteur, les signaux convertis sont ensuite transmis à un circuit programmable 10 de type FPGA et un processeur maître 20.

Le bloc circuit programmable, FPGA comporte notamment :

10-1 Un bloc Rx regroupant notamment plusieurs fonctions : des fonctions de transpositions numériques, des fonctions de transformation de Fourier rapide, des fonctions de mise en forme-optimisation,

10-2 Un bloc extracteur.

Ce module regroupe notamment une fonction d'extraction de début et de fin de palier des réseaux à saut de fréquence EVF. Cette fonction permet notamment au bloc maître 20-2 de caractériser le spectre numérisé pour en extraire les caractéristiques des différentes EVF présentes dans le spectre.

Dans l'exemple de réalisation, les caractéristiques pour chaque EVF trouvée sont, par exemple, la durée palier HT et la période de l'EVF HCT.

10-3 Un bloc algorithme de gestion

Ce module permet notamment d'aiguiller les signaux selon le mode mono ou multivoie. Il comprend, par exemple, p voies de réception de 40 MHz. Dans le cas du mode mono voie, le bloc algorithme de gestion dialogue directement avec le bloc supervision 20-1 du maître.

Dans le cas du mode multivoies, p voies, le gestionnaire dialogue avec le maître FPGA. Ce dernier regroupe l'ensemble des informations en provenance des Management Bloc Algorithm des p voies et dialogue avec le bloc de supervision 20-1 du maître.

10-4 Un bloc algorithme de suivi

Ce module regroupe notamment des fonctions de détection de saut de fréquence, et de suivi de saut de fréquence.
Il recherche l'EVF souhaitée pour se resynchroniser sur le début de palier de celle-ci. Il a notamment pour fonction de trouver la fréquence centrale du canal d'émission de l'EVF recherchée.
10-5 Un bloc de retard de ligne
Ce module comporte notamment les fonctions de Ligne à Retard. Il mémorise les échantillons numérisés pendant la phase de suivi initiale.
10-6 Un bloc algorithme de-entrelaceur ou de-hopper
Ce module regroupe notamment des fonctions de conversion numérique descendante. Il reçoit en entrée la fréquence centrale Fc du canal d'émission trouvée par le bloc suiveur et les échantillons retardés.
En sortie du module, on obtient les échantillons correspondant au palier EVF du canal d'émission.

Le flux d'échantillons F obtenus au niveau du dé-entrelaceur est ensuite transmis à différents dispositifs de traitement et d'analyse connus de l'Homme du métier ayant notamment pour fonction de reconstituer le train de données transmis pendant la communication EVF.

Le procédé selon l'invention fonctionne par exemple de la manière suivante : le signal RF est tout d'abord converti en signal numérique.

Une première phase caractérise le spectre du signal numérique pour en extraire les signaux radio fréquence RF soit à fréquence fixe, soit à évasion de fréquence. Le spectre du signal numérique est réalisé par le bloc 10-1.

Les caractéristiques des signaux RF sont ainsi définies : la valeur fréquentielle de la porteuse pour une fréquence fixe, la durée de paliers et la période des paliers pour un signal RF à évasion de fréquence. Cette phase de caractérisation est réalisée, par exemple, dans le circuit programmable FPGA par l'algorithme du bloc, 10-1, et du bloc d'extraction, 10-2, puis dans le processeur supervision, 10-7 .

Après la phase de caractérisation, la phase de dé-entrelacement est lancée, 10-6.

A partir du spectre issu du bloc 10-1 et des informations de durée et de période de palier transmises de la supervision vers le FPGA, l'algorithme de suivi (algorithme de suivi 10-4) se synchronise sur chaque début de palier du signal RF à évasion de fréquence.

Durant ces synchronisations, le signal numérique issu du bloc de conversion est mémorisé dans une ligne à retard, 10-5. Une fois la synchronisation terminée, le bloc 10-6 contenant l'algorithme de dé entrelacement reçoit du bloc de suivi, 10-4, la valeur de la fréquence centrale Fc et, de la ligne à retard le signal numérique Fn. L'algorithme de dé-entrelacement « Dé-Hopping » réalise un filtrage sur le canal du signal RF à évasion de fréquence pour un enregistrement. La ligne à retard permet de remonter le temps perdu par la synchronisation.

Selon un mode de réalisation, l'invention comporte une fonction (brouilleur par pseudo-relais) permettant la modification des paliers d'une communication. Cette fonction permet notamment de modifier les synchronisations de réseaux dans un contexte de brouillage de zone avec plusieurs communications en fréquence fixe numérisée (FN) ou en évasion de fréquence (EVF).

Dans un système de communications, la station 20 permettant la modification du signal agit comme un pseudo-relais entre une station maître et un ou plusieurs subordonnés. Pour établir les communications, les équipements à saut de fréquence doivent émettre des séquences de synchronisation et les communications de données en fréquence numérisée nécessitent des protocoles de communication.

Au cours du procédé :

- ✓ On intercepte les appels synchronisants pendant une phase de synchronisation initiale ou de re synchronisation des communications à saut de fréquence,
- ✓ On retransmet avec un retard t uniquement la phase de synchronisation.

A réception (récepteur 21) de cette pseudo phase de synchronisation émise par le brouilleur pendant la phase de re synchronisation du réseau EVF, le maître et le ou les subordonnés du réseau ne peuvent se synchroniser.

On a représenté sur la figure 3 un synoptique d'une architecture permettant de mettre en œuvre cette fonction.

L'architecture fonctionnelle du dispositif est constituée par exemple :

- D'un intercepteur 22 rapide multi voies associé à une mémoire tampon 23 et à une antenne directive 24,
- D'un émetteur de puissance 25 associé à l'antenne directive.

Le dispositif comporte notamment :

- ✓ Un module de réception, 21, permettant de transposer le spectre radio électrique en bande FI 70 MHz pour être numérisé sur une largeur de 40 MHz,
- ✓ Un traitement numérique, 22, d'acquisition du signal qui réalise une transformation de Fourrier rapide FFT avec synchronisation sur les paliers ou les tops de synchronisation (en anglo-saxon bursts), puis mémorise les phases de synchronisation numérisées,
- ✓ Un retard programmable t est apporté aux phases de synchronisation avant ré émission,
- ✓ Une transposition de fréquence du signal retardé (exécutée par l'élément 25) permettant notamment de transposer le signal dans le spectre radio électrique,
- ✓ Un amplificateur (intégré dans le module 25) adapté à amplifier le signal de brouillage.

Les différentes phases peuvent se résumer dans le tableau ci-après

Phases	Actions	Conséquences
1	Brouillage de la zone par brouillage de barrage	Les équipements demandent une re synchronisation
2	A l'arrivée de l'appel synchronisant, le pseudo relais retransmet la séquence d'appel	Les équipements des réseaux visés commencent à se synchroniser
3	On stoppe le pseudo relais à la fin de la séquence d'appel	Les équipements des réseaux cibles reçoivent des données utiles mais décalées La communication est rejetée

REVENDICATIONS

1 – Procédé pour caractériser en temps réel des réseaux à saut de fréquence dans lequel on convertit le signal à caractériser en un signal numérique et on détermine les caractéristiques fréquentielles du signal, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- on recherche un saut de fréquence pour se synchroniser sur le début d'émission,
- on suit la fréquence et on recherche la fréquence centrale Fc du canal d'émission souhaité,
- on applique un retard sur les échantillons numérisés pendant la phase de suivi,
- on détermine les échantillons correspondant au palier du signal à partir des échantillons retardés et de la fréquence centrale trouvée.

2 – Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on caractérise la durée et la période du palier dans le cas d'une évasion à saut de fréquence (EVF).

3 – Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on utilise un circuit programmable de type FPGA.

4 – Procédé selon revendication 1 caractérisé en ce la fréquence est égale à 40 MHz.

5 – Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une étape où l'on modifie la synchronisation des réseaux dans un contexte où plusieurs communications existent et en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- on intercepte les appels synchronisants, pendant une phase de synchronisation initiale ou une phase de re synchronisation,
- on retransmet avec un retard t la phase de re synchronisation.

6 – Dispositif pour caractériser en temps réel des réseaux à saut de fréquence comprenant un convertisseur du signal à caractériser en signal numérique caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins les éléments suivants :

- un dispositif (10-5) adapté à introduire un retard sur le signal reçu,
- un dispositif (10-2, 20-2) de détermination des caractéristiques fréquentielles du signal,
- un dispositif de dé entrelacement, (10-6) recevant le signal retardé et la fréquence centrale afin de déterminer les caractéristiques du réseau à saut de fréquence recherché.

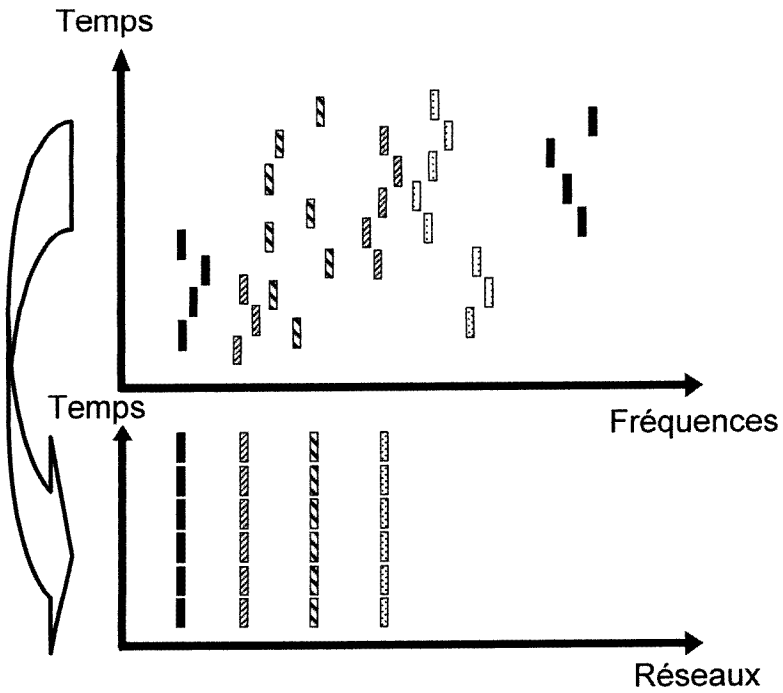

Temps
Fréquences
Temps
Réseaux

FIG.1

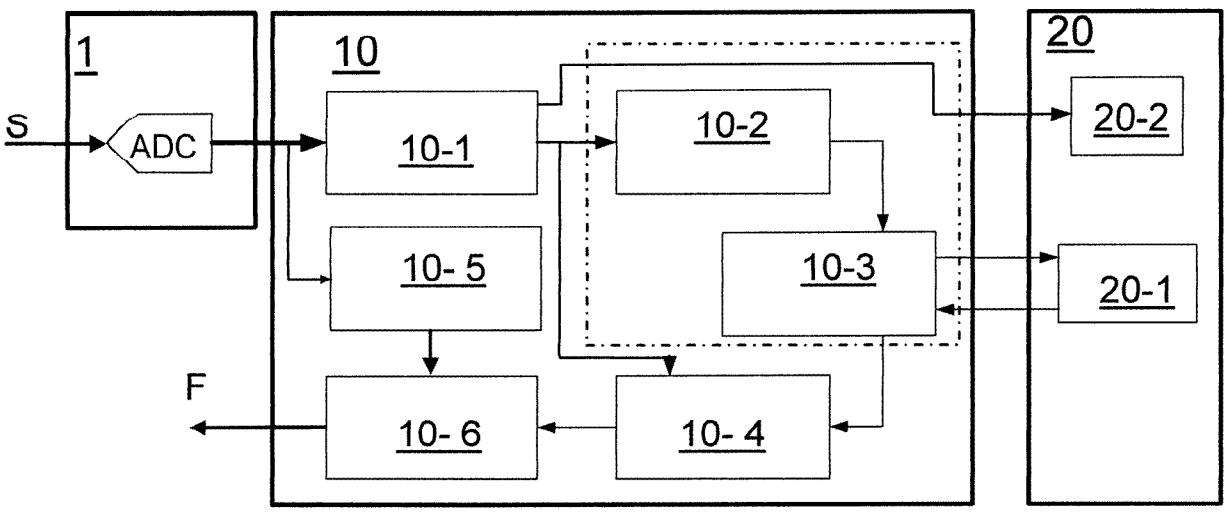

1
S
ADC
10
10-1
10-2
10-3
10- 5
10- 6
10- 4
F
20
20-2
20-1

FIG.2

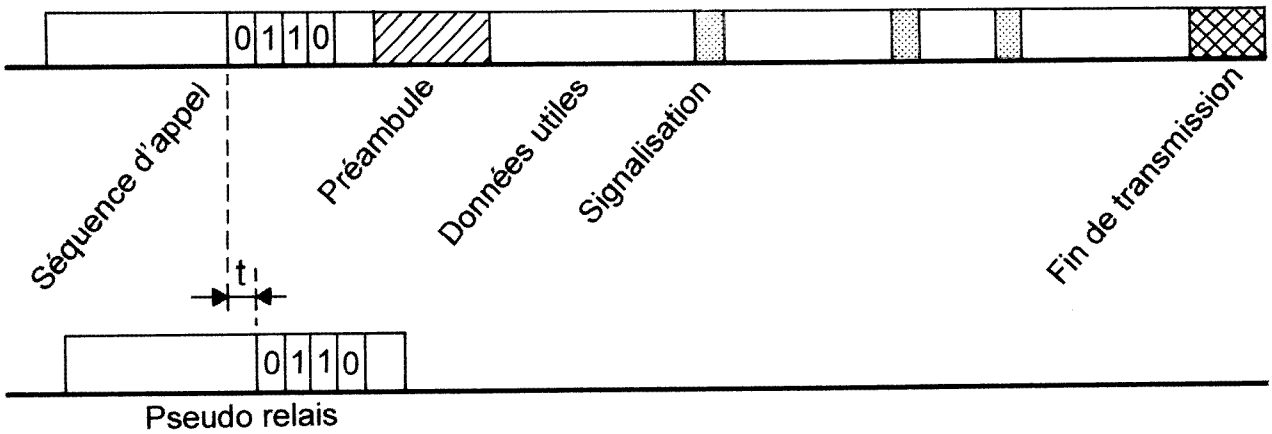

0 1 1 0
Séquence d'appel
Préambule
Données utiles
Signalisation
Fin de transmission
t
0 1 1 0
Pseudo relais

FIG.3

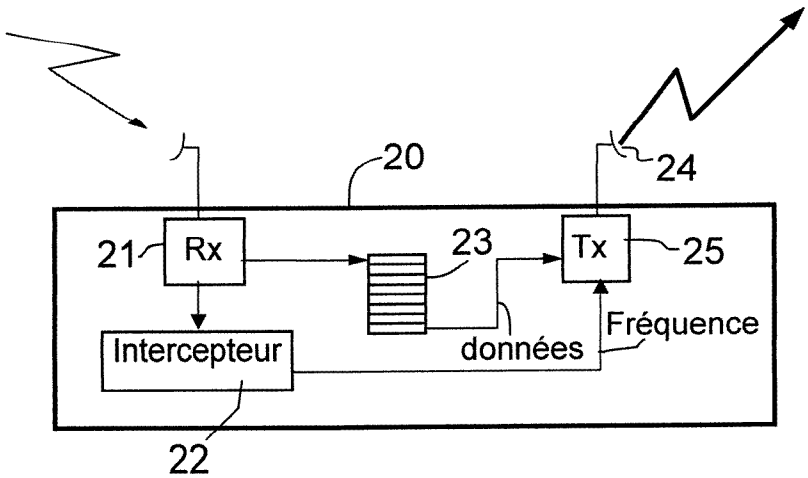

20
24
21
Rx
23
Tx
25
Fréquence
données
Intercepteur
22

FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/063911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/713

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)
H04B H04J

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/137849 A1 (KLOPER DAVID S ET AL) 15 July 2004 (2004-07-15) abstract paragraphs [0002] - [0005] paragraph [0019] paragraphs [0021] - [0024] paragraph [0027] paragraphs [0042], [0043] paragraphs [0067] - [0071] paragraphs [0074] - [0076] claims ----- -/--	1-6

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

[X] 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	Date of mailing of the international search report
16 October 2006	20/10/2006

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	Dejonghe, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/063911

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 188 715 B1 (PARTYKA ANDRZEJ) 13 February 2001 (2001-02-13) abstract column 1, lines 42-58 column 4, lines 26-34 column 4, line 56 - column 5, line 46 column 14, line 57 - column 17, line 20 figure 2 claims	1-6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/063911

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004137849 A1	15-07-2004	NONE	
US 6188715 B1	13-02-2001	US 2001004375 A1	21-06-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2006/063911

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04B1/713

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)
H04B H04J

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2004/137849 A1 (KLOPER DAVID S ET AL) 15 juillet 2004 (2004-07-15) abrégé alinéas [0002] - [0005] alinéa [0019] alinéas [0021] - [0024] alinéa [0027] alinéas [0042], [0043] alinéas [0067] - [0071] alinéas [0074] - [0076] revendications	1-6

-/--

[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
16 octobre 2006	20/10/2006

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	Dejonghe, Olivier

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 188 715 B1 (PARTYKA ANDRZEJ) 13 février 2001 (2001-02-13) abrégé colonne 1, ligne 42-58 colonne 4, ligne 26-34 colonne 4, ligne 56 - colonne 5, ligne 46 colonne 14, ligne 57 - colonne 17, ligne 20 figure 2 revendications -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2006/063911

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004137849 A1	15-07-2004	AUCUN	
US 6188715 B1	13-02-2001	US 2001004375 A1	21-06-2001