

(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
27 septembre 2007 (27.09.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/107445 A3

(51) Classification internationale des brevets :
G06F 17/15 (2006.01) **G01S 1/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/052037

(22) Date de dépôt international : 5 mars 2007 (05.03.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06 02459 21 mars 2006 (21.03.2006) 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) : MARTIN,
Nicolas [FR/FR]; 4 Bis, Rue Roger Salengro, F-26500
Bourg Les Valence (FR). CLAUZEL, Yves [FR/FR]; 14
Impasse Xavier Mallet, F-26200 Montelimar (FR).

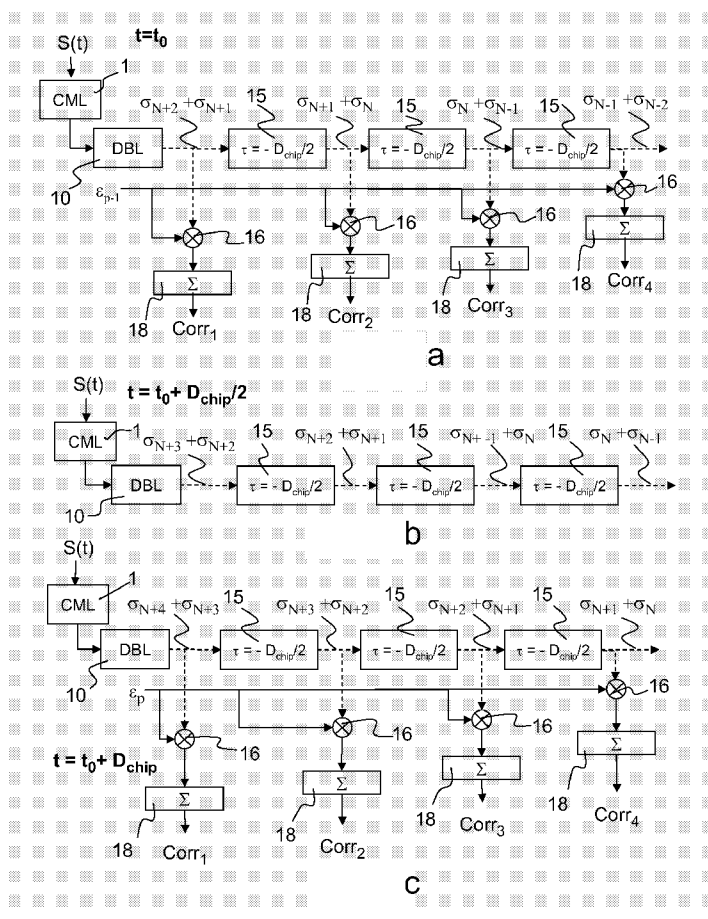
(74) Mandataires : BEYLOT, Jacques etc.; MARKS &
CLERK FRANCE, 31-33, Avenue Aristide Briand,
F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FAST CORRELATION CALCULATION

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE CALCUL DE CORRELATION RAPIDE



(57) Abstract: The invention concerns the reception of a radio navigation signal from a satellite positioning system such as GPS. The invention concerns a method for calculating correlations between a first sequence and a second sequence, said first sequence and said second sequence having a duration D_{Code} , the first sequence being extracted from a digital signal including a code, said code comprising elementary time divisions, or chips, of average duration D_{chip} , said chips being synchronized on pulses delivered by a numerically controlled oscillator (NCO) at the average frequency $2/D_{chip}$, the second sequence resulting from a sampling at a frequency F_e of an analog signal, the frequency F_e being higher than $2/D_{chip}$. According to the invention, the method includes a step of cumulating samples of the second sequence, over consecutive integration intervals of duration averaging $D_{chip}/2$, starting at each pulse of the NCO, to determine the results of elementary accumulations.

(57) Abrégé : Le domaine de l'invention est celui de la réception d'un signal de radionavigation provenant d'un système de positionnement par satellites tel que le système GPS. La présente invention est relative à un procédé de calcul de corrélations entre une première séquence et une deuxième séquence, ladite première séquence et ladite deuxième séquence ayant une durée D_{Code} , la première séquence étant extraite d'un signal numérique comportant un code, ledit code comportant des divisions temporelles élémentaires,

appelées chips, de durée moyenne D_{chip} , lesdits chips étant

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/107445 A3



LT, LU, LY, MA, MD, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

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

6 mars 2008

synchronisés sur des impulsions délivrées par un oscillateur NCO à la fréquence moyenne $2/D_{\text{chip}}$, la deuxième séquence résultant d'un échantillonnage à une fréquence F_e d'un signal analogique, la fréquence F_e étant supérieure à $2/D_{\text{chip}}$. Selon l'invention, il comporte une étape de cumul des échantillons de la deuxième séquence, sur des intervalles d'intégration consécutifs de durée égale en moyenne à $D_{\text{chip}}/2$, débutant à chaque impulsion de l'oscillateur NCO, pour déterminer des résultats de cumuls élémentaires.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/052037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F17/15 G01S1/00

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)

G06F G01S

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/65751 A (GLOBAL LOCATE INC [US]) 2 November 2000 (2000-11-02) * page 2, ligne 8 - ligne 25 * * page 4, ligne 23 - ligne 30 * * page 5, ligne 30 - page 8, ligne 2 * * page 9, ligne 20 - page 10, ligne 2 * figure 2 -----	1-6
A	WO 03/003807 A2 (GLOBAL LOCATE INC [US]) 16 January 2003 (2003-01-16) * page 6, ligne 1 - page 7, ligne 24 * * page 11, ligne 9 - page 12, ligne 20 * * page 13, ligne 22 - page 14, ligne 8 * * page 19, ligne 6 - ligne 10 * * page 20, ligne 4 - ligne 14 * figures 1,4,6,7,10 ----- -/--	1-6

☒ 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.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 décembre 2007

Date of mailing of the international search report

07/01/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DOMINGO VECCHIONI, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052037

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/109028 A (GLOBAL LOCATE INC [US]; ABRAHAM CHARLES [US]; FUCHS DONALD L [US]) 17 November 2005 (2005-11-17) paragraph [0036] - paragraph [0040] paragraph [0043] paragraph [0046] - paragraph [0048] figures 3,4 -----	1-6
A	EP 0 789 467 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 13 August 1997 (1997-08-13) column 6, line 55 - column 7, line 21; figure 4 -----	1
A	POLYDOROS A ET AL: "A unified approach to serial search spread-spectrum code acquisition - Part II: A matched-filter receiver" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. COM-32, no. 5, May 1984 (1984-05), pages 550-560, XP001079090 IEEE, US ISSN: 0090-6778 * section II, paragraphs 1 et 2 * figure 2 -----	1-6
A	POLYDOROS A ET AL: "A unified approach to serial search spread-spectrum code acquisition - Part I: General theory" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. COM-32, no. 5, May 1984 (1984-05), pages 542-549, XP002289420 IEEE, US ISSN: 0090-6778 * section III, paragraphs 1 à 3 * -----	2,3
A	DAFESH P A ET AL: "Practical and theoretical tradeoffs of Active Parallel Correlator and Passive Matched Filter Acquisition Implementations" PROCEEDINGS OF THE IAIN WORLD CONGRESS IN ASSOCIATION WITH THE U.S. ION ANNUAL MEETING, 26-28 JUNE 2000, SAN DIEGO, CA, US, 26 June 2000 (2000-06-26), XP008073717 abstract -----	2,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052037

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0065751	A	02-11-2000	AU 4486700 A	10-11-2000
WO 03003807	A2	16-01-2003	EP 1405430 A2	07-04-2004
			JP 2004534227 T	11-11-2004
WO 2005109028	A	17-11-2005	NONE	
EP 0789467	A	13-08-1997	GB 2310056 A	13-08-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052037

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G06F17/15 G01S1/00

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)
G06F G01S

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

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 00/65751 A (GLOBAL LOCATE INC [US]) 2 novembre 2000 (2000-11-02) * page 2, ligne 8 - ligne 25 * * page 4, ligne 23 - ligne 30 * * page 5, ligne 30 - page 8, ligne 2 * * page 9, ligne 20 - page 10, ligne 2 * figure 2	1-6
A	WO 03/003807 A2 (GLOBAL LOCATE INC [US]) 16 janvier 2003 (2003-01-16) * page 6, ligne 1 - page 7, ligne 24 * * page 11, ligne 9 - page 12, ligne 20 * * page 13, ligne 22 - page 14, ligne 8 * * page 19, ligne 6 - ligne 10 * * page 20, ligne 4 - ligne 14 * figures 1,4,6,7,10	1-6

☒ 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

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 décembre 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/01/2008

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

DOMINGO VECCHIONI, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052037

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	WO 2005/109028 A (GLOBAL LOCATE INC [US]; ABRAHAM CHARLES [US]; FUCHS DONALD L [US]) 17 novembre 2005 (2005-11-17) alinéa [0036] - alinéa [0040] alinéa [0043] alinéa [0046] - alinéa [0048] figures 3,4 -----	1-6
A	EP 0 789 467 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 13 août 1997 (1997-08-13) colonne 6, ligne 55 - colonne 7, ligne 21; figure 4 -----	1
A	POLYDOROS A ET AL: "A unified approach to serial search spread-spectrum code acquisition - Part II: A matched-filter receiver" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. COM-32, no. 5, mai 1984 (1984-05), pages 550-560, XP001079090 IEEE, US ISSN: 0090-6778 * section II, paragraphes 1 et 2 * figure 2 -----	1-6
A	POLYDOROS A ET AL: "A unified approach to serial search spread-spectrum code acquisition - Part I: General theory" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. COM-32, no. 5, mai 1984 (1984-05), pages 542-549, XP002289420 IEEE, US ISSN: 0090-6778 * section III, paragraphes 1 à 3 * -----	2,3
A	DAFESH P A ET AL: "Practical and theoretical tradeoffs of Active Parallel Correlator and Passive Matched Filter Acquisition Implementations" PROCEEDINGS OF THE IAIN WORLD CONGRESS IN ASSOCIATION WITH THE U.S. ION ANNUAL MEETING, 26-28 JUNE 2000, SAN DIEGO, CA, US, 26 juin 2000 (2000-06-26), XP008073717 abrégé -----	2,3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2007/052037

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0065751	A	02-11-2000	AU 4486700 A	10-11-2000
WO 03003807	A2	16-01-2003	EP 1405430 A2	07-04-2004
			JP 2004534227 T	11-11-2004
WO 2005109028	A	17-11-2005	AUCUN	
EP 0789467	A	13-08-1997	GB 2310056 A	13-08-1997