

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/063738 A1

(43) Date de la publication internationale
20 avril 2017 (20.04.2017)

- (51) Classification internationale des brevets :
H04B 7/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/001693
- (22) Date de dépôt international :
12 octobre 2016 (12.10.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1559760 14 octobre 2015 (14.10.2015) FR
- (71) Déposants : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), 31100 Toulouse (FR). CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse, 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Inventeur : GRZESKOWIAK, Jean-Christophe; 7bis, rue de l'Eglise, 28410 Bû (FR).
- (74) Mandataire : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE; (Service Intellectual Property), 1, Avenue Paul Ourliac, 31100 Toulouse (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

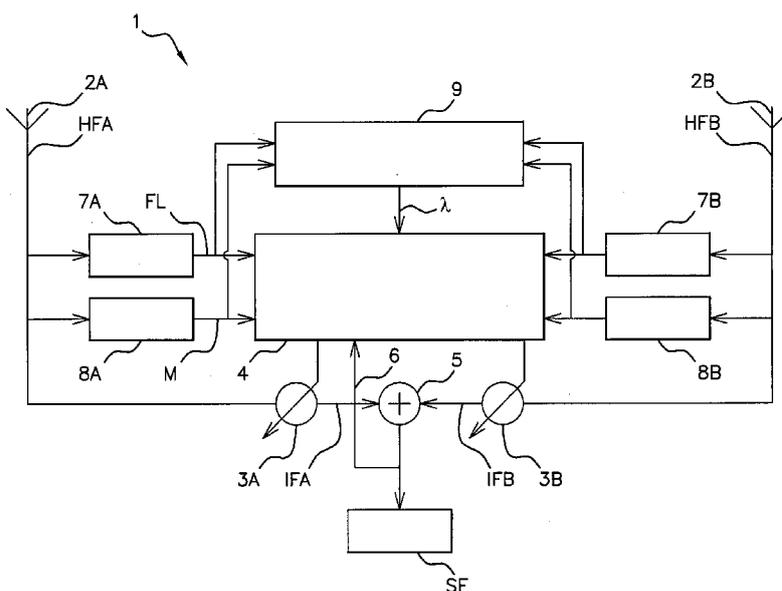
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : PHASE-DIVERSITY RADIO-FREQUENCY RECEIVER

(54) Titre : RÉCEPTEUR RADIOFRÉQUENCE DU TYPE À DIVERSITÉ DE PHASE

Fig 2



(57) Abstract : The invention relates to a phase-diversity radio-frequency receiver (1), including two tuners (3A, 3B) tuned to the same frequency in order to produce two intermediate frequency signals (IFA, IFB), a combining means (4, 5) capable of implementing a constant modulus algorithm, CMA, in order to combine the two intermediate frequency signals (IFA, IFB) into a single signal, a control means (4, 6) capable of transforming the single signal into a final signal (SF) having a constant envelope, the control means being parametrised by a control coefficient (λ) defining the control convergence speed, the control coefficient being recalculated permanently in accordance with at least one multi-path level (M).

(57) Abrégé : Récepteur radiofréquence (1), du type à diversité de phase, comprenant deux tuners (3A, 3B) sintonisés à la même fréquence afin de produire deux signaux (IFA, IFB) de fréquence intermédiaire, un moyen combinant (4, 5) apte à mettre en oeuvre un algorithme de module constant, CMA, afin de combiner les deux signaux (IFA, IFB) de fréquence intermédiaire en un signal unique, un

moyen asservissant (4, 6) apte à transformer le

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/063738 A1

Récepteur radiofréquence du type à diversité de phase

La présente invention concerne les transmissions radiofréquences et plus particulièrement un récepteur radiofréquence du type à diversité de phase.

Il est connu de réaliser un tel récepteur radiofréquence à diversité de phase, en employant deux tuners syntonisés à la même fréquence. Chaque tuner produit ainsi un
5 signal en fréquence intermédiaire. Ces deux signaux de fréquence intermédiaire sont ensuite combinés au moyen d'un algorithme de module constant (en anglais « Constant Modulus Algorithm » ou CMA) en un signal unique, combinaison optimale des deux signaux de fréquence intermédiaire. Ce signal unique est ensuite transformé en un signal
10 final présente une enveloppe constante. L'asservissement est classiquement paramétré par un coefficient d'asservissement déterminant la vitesse de convergence de l'asservissement.

Plus ce coefficient d'asservissement est élevé, plus la convergence est rapide, mais plus le risque d'erreur augmente. Plus ce coefficient d'asservissement est faible,
15 plus la convergence est lente, mais plus le risque d'erreur diminue. Aussi est-il important à tout instant de choisir le coefficient d'asservissement le plus adapté.

Il est connu de choisir un coefficient d'asservissement fixe ou de faire varier ledit coefficient d'asservissement en fonction du niveau de champ reçu et/ou encore en fonction de la présence de co-canal.

20 Cependant une telle approche conduit à un compromis entre la vitesse et la précision de calcul qui ne s'avère pas optimum. Ainsi une vitesse rapide peut dans certains cas être très efficace, cependant qu'une vitesse trop rapide peut conduire à un résultat moins optimisé que celui qui serait obtenu avec un unique tuner dans d'autres cas. De même une vitesse lente peut dans certains cas être nécessaire à l'obtention d'un
25 résultat stable, tandis qu'une vitesse trop faible peut rendre inefficace la diversité de phase dans d'autres cas.

Il convient donc d'améliorer le mode de détermination dudit coefficient d'asservissement.

L'invention a pour objet un récepteur radiofréquence, du type à diversité de
30 phase, comprenant deux tuners syntonisés à la même fréquence afin de produire deux signaux de fréquence intermédiaire, un moyen combinant apte à mettre en œuvre un algorithme de module constant afin de combiner les deux signaux de fréquence intermédiaire en un signal unique, un moyen asservissant apte à transformer le signal unique en un signal final présentant une enveloppe constante, le moyen asservissant
35 étant paramétré par un coefficient d'asservissement définissant la vitesse de convergence

de l'asservissement, le coefficient d'asservissement étant recalculé en permanence en fonction d'au moins un niveau de multi trajet.

Selon une autre caractéristique, le coefficient d'asservissement est encore recalculé en permanence en fonction d'un niveau de champ reçu.

5 Selon une autre caractéristique, une fonction de calcul du coefficient d'asservissement est une fonction croissante du niveau de multi trajet et le cas échéant une fonction croissante du niveau de champ reçu.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des
10 dessins sur lesquels :

- la **figure 1** présente un schéma d'un récepteur à diversité de phase selon l'art antérieur,
- la **figure 2** présente un schéma d'un récepteur à diversité de phase selon l'invention.

15 Tel qu'illustré à la **figure 1**, un récepteur radiofréquence 1, du type à diversité de phase, comprend deux antennes indépendantes 2A, 2B apte à capter chacune un signal haute fréquence HFA, HFB. Chacune des antennes 2A, 2B est connectée à un tuner 3A, 3B. Les deux tuners 3A, 3B sont syntonisés à la même fréquence afin de produire deux signaux IFA, IFB comparables. Du fait de la démodulation appliquée par le
20 tuner 3A, 3B, la fréquence d'un signal IFA, IFB est nettement abaissée relativement à un signal haute fréquence HFA, HFB. On parle alors de fréquence intermédiaire (en anglais : « Intermediate Frequency » ou IF). Le récepteur radiofréquence 1 comprend encore un moyen combinant 4, 5. Ce moyen combinant 4, 5 est apte à mettre en œuvre un algorithme de module constant CMA de telle manière à combiner les deux
25 signaux IFA, IFB de fréquence intermédiaire en un signal unique. Le signal unique est une combinaison des deux signaux IFA, IFB optimisée afin de fournir un meilleur signal. Le signal unique obtenu par l'algorithme CMA peut être le signal IFA, le signal IFB, ou toute combinaison telle que IFA - IFB, ou encore IFA + IFB. Ledit signal unique est ensuite amélioré au moyen d'un moyen asservissant 4, 6 transformant le signal unique en un
30 signal final SF. L'asservissement optimise la phase et produit un signal final SF dont l'enveloppe est constante.

Pour cela, le moyen asservissant 4, 6 est paramétré au moins par un coefficient d'asservissement λ . Ce coefficient d'asservissement λ est un moyen de définir la vitesse de convergence de l'asservissement.

35 Ce coefficient d'asservissement λ est typiquement un nombre variant entre 0 et 1 ou encore, en pourcentage, entre 0 et 100 %. A la valeur la plus faible 0 correspond la vitesse de convergence la plus lente pour l'asservissement. Au contraire, à la valeur la

plus élevée 1 ou 100 % correspond la vitesse de convergence la plus rapide pour l'asservissement.

Selon un mode de réalisation selon l'art antérieur, tel qu'illustré à la **figure 1**, ledit coefficient d'asservissement λ est pris égal à une valeur constante. Il s'agit alors
5 généralement d'une valeur sensiblement moyenne, entre la valeur la plus faible et la valeur la plus forte. Un tel réglage n'est pas optimal, mais permet une efficacité moyenne de l'asservissement, y compris dans les cas extrêmes.

Comme illustré aux **figures 1 et 2**, le moyen combinant 4, 5 nécessite en entrée, pour les besoins de l'algorithme CMA, en plus des deux signaux IFA, IFB en
10 fréquence intermédiaire, plusieurs informations, concernant l'environnement en ce que l'environnement influe sur la réception radiofréquence. Ces informations sont le plus souvent issues de l'un au moins des signaux HFA, HFB reçus, via un ou plusieurs détecteurs 7A, 7B, 8A, 8B.

Il est ainsi possible que l'algorithme CMA utilise un niveau de champ FL. Un
15 niveau de champ FL est typiquement un nombre entre 0 et 1 ou entre 0 et 100 %, indicatif de la puissance du signal reçu HFA, HFB. Un tel niveau de champ FL est typiquement produit par un détecteur 7A, 7B de niveau de champ FL à partir d'au moins un des deux signaux HFA, HFB reçus.

L'algorithme CMA peut encore utiliser un niveau de multi-trajet M. Un tel
20 niveau de multi-trajet M est typiquement un nombre entre 0 et 1 ou entre 0 et 100 %, indicatif d'une fréquence des multi-trajets suivis par le signal reçu HFA, HFB au cours de sa propagation. Un niveau de multi-trajet M faible, proche de 0 indique une fréquence faible, voire nulle, de multi-trajets, tandis qu'un niveau élevé proche de 1 ou de 100 %, indique une fréquence élevée de multi-trajets. Un tel niveau de multi-trajet M est
25 typiquement produit par un détecteur 8A, 8B de niveau de multi-trajet M à partir d'au moins un des deux signaux HFA, HFB reçus.

D'autres informations, non représentées, peuvent encore être utilisées par l'algorithme CMA et le module combinant 4, 5. Il est ainsi possible de citer un indicateur de co-canal.

30 Tel qu'illustré à la **figure 2**, selon l'invention, le coefficient d'asservissement λ est avantageusement recalculé en permanence, par un module de calcul 9. Ceci permet, en utilisant les bonnes informations en entrée du module de calcul 9 de faire évoluer le coefficient d'asservissement λ en fonction de cette ou ces informations afin de proposer à chaque instant le coefficient d'asservissement λ et ainsi la vitesse de convergence la plus
35 adaptée, afin de produire un signal final SF en sortie le plus optimisé.

Selon l'invention, une caractéristique particulièrement avantageuse consiste à utiliser au moins un indicateur niveau de multi-trajet M fonction du nombre de multi-trajets

rencontrés par le signal HFA, HFB reçu. Un tel indicateur est, avantageusement en ce qu'il existe déjà dans le récepteur radiofréquence 1 pour les besoins du CMA et peut ainsi aisément être réutilisé, un niveau M de multi-trajet, tel que déjà produit par le détecteur 8A et/ou par le détecteur 8B.

5 De manière complémentaire, le coefficient d'asservissement λ est encore recalculé en permanence en fonction d'un niveau de champ reçu FL. Un tel indicateur est, avantageusement en ce qu'il existe déjà dans le récepteur pour les besoins du CMA et peut ainsi aisément être réutilisé, un niveau FL de champ reçu, tel que déjà produit par le détecteur 7A et/ou par le détecteur 7B.

10 Afin d'adapter le coefficient d'asservissement λ en fonction des conditions d'environnement, telles que perçues par le niveau de multi-trajet M et le cas échéant par le niveau de champ reçu FL, le coefficient d'asservissement λ peut être déterminé au moyen d'une fonction de calcul du coefficient d'asservissement. Cette fonction est avantageusement une fonction croissante du niveau de multi-trajet M. Ainsi si le niveau
15 de multi-trajet M est faible, il est déterminé un coefficient d'asservissement λ faible, ce qui entraîne une faible vitesse de convergence de l'asservissement. Au contraire, si le niveau de multi-trajet M est élevé, il est déterminé un coefficient d'asservissement λ élevé, ce qui entraîne une vitesse élevée de convergence de l'asservissement.

De même si un niveau de champ reçu FL est employé, la fonction de calcul du
20 coefficient d'asservissement λ est avantageusement une fonction croissante du niveau de champ FL. Ainsi si le niveau de champ FL est faible, il est déterminé un coefficient d'asservissement λ faible, ce qui entraîne une faible vitesse de convergence de l'asservissement. Au contraire, si le niveau de champ FL est élevé, il est déterminé un coefficient d'asservissement λ élevé, ce qui entraîne une vitesse élevée de convergence
25 de l'asservissement.

Les contributions respectives des deux niveaux de multi-trajet M et de champ FL, s'ils sont utilisés conjointement, peuvent être équilibrées ou non. Si ces contributions ne sont pas équilibrées, la prépondérance est donnée au niveau de multi-trajet M.

30 Les deux niveaux décrits M, FL sont les plus importants en terme d'influence sur le calcul adaptatif du coefficient d'asservissement λ . Cependant, il est possible d'employer au moins un autre niveau ou indicateur afin d'améliorer encore la fonction de détermination du coefficient d'asservissement λ et ainsi la qualité du récepteur 1.

REVENDICATIONS

1. Récepteur radiofréquence (1), du type à diversité de phase, comprenant deux tuners (3A, 3B) syntonisés à la même fréquence afin de produire deux signaux (IFA, IFB) de fréquence intermédiaire, un moyen combinant (4, 5) apte à mettre en œuvre un algorithme de module constant, CMA, afin de combiner les deux signaux (IFA, IFB) de
5 fréquence intermédiaire en un signal unique, un moyen asservissant (4, 6) apte à transformer le signal unique en un signal final (SF) présentant une enveloppe constante, le moyen asservissant (4, 6) étant paramétré par un coefficient d'asservissement (λ) définissant la vitesse de convergence de l'asservissement, **caractérisé en ce que** le coefficient d'asservissement (λ) est recalculé en permanence en fonction d'au moins un
10 niveau de multi-trajet (M).
2. Récepteur selon la revendication 1, où le coefficient d'asservissement (λ) est encore recalculé en permanence en fonction d'au moins un niveau de champ reçu (FL).
3. Récepteur selon l'une des revendications 1 ou 2, où la fonction de calcul du coefficient d'asservissement (λ) est une fonction croissante du niveau de multi-trajet (M)
15 et le cas échéant une fonction croissante du niveau de champ reçu (FL).

Fig 1

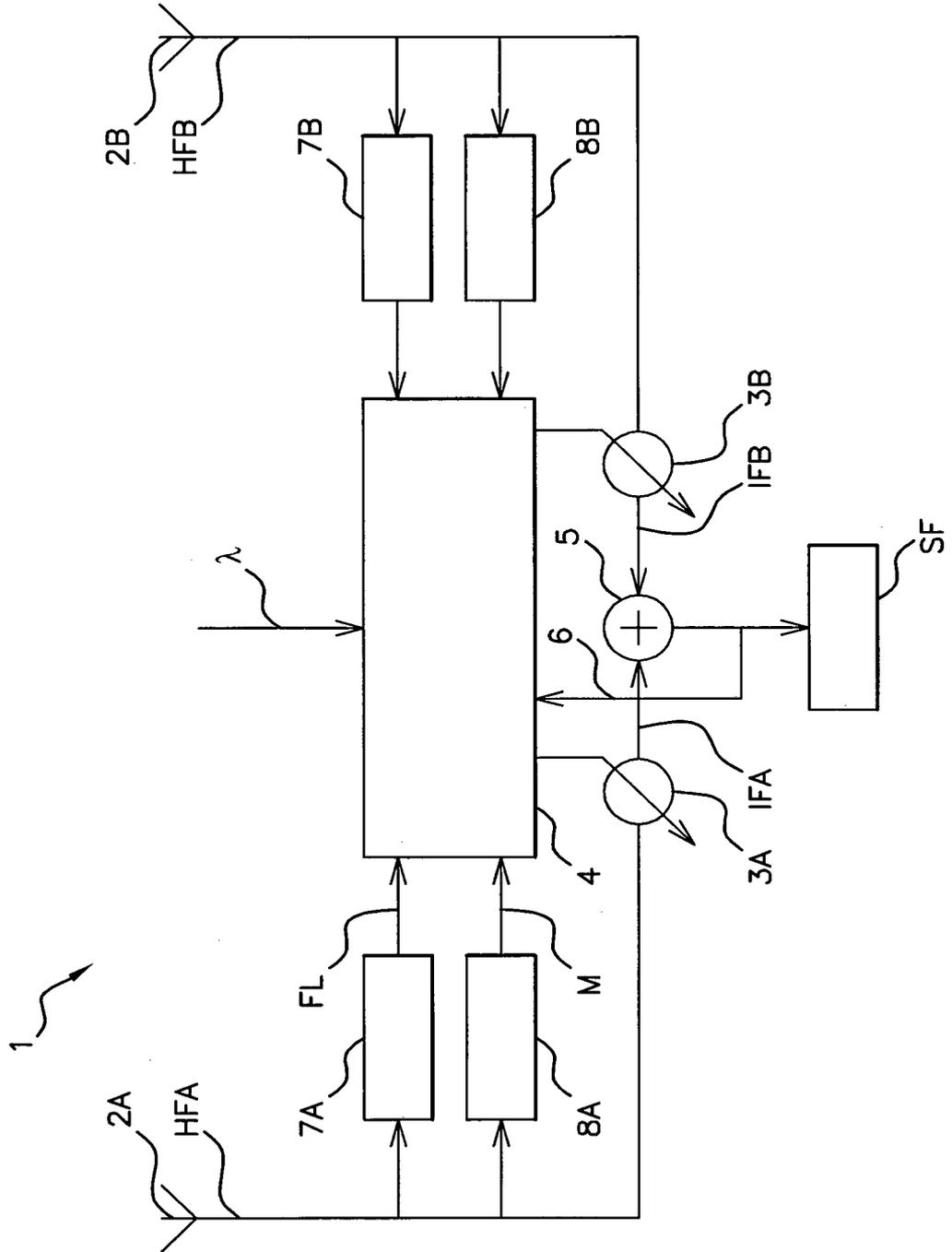
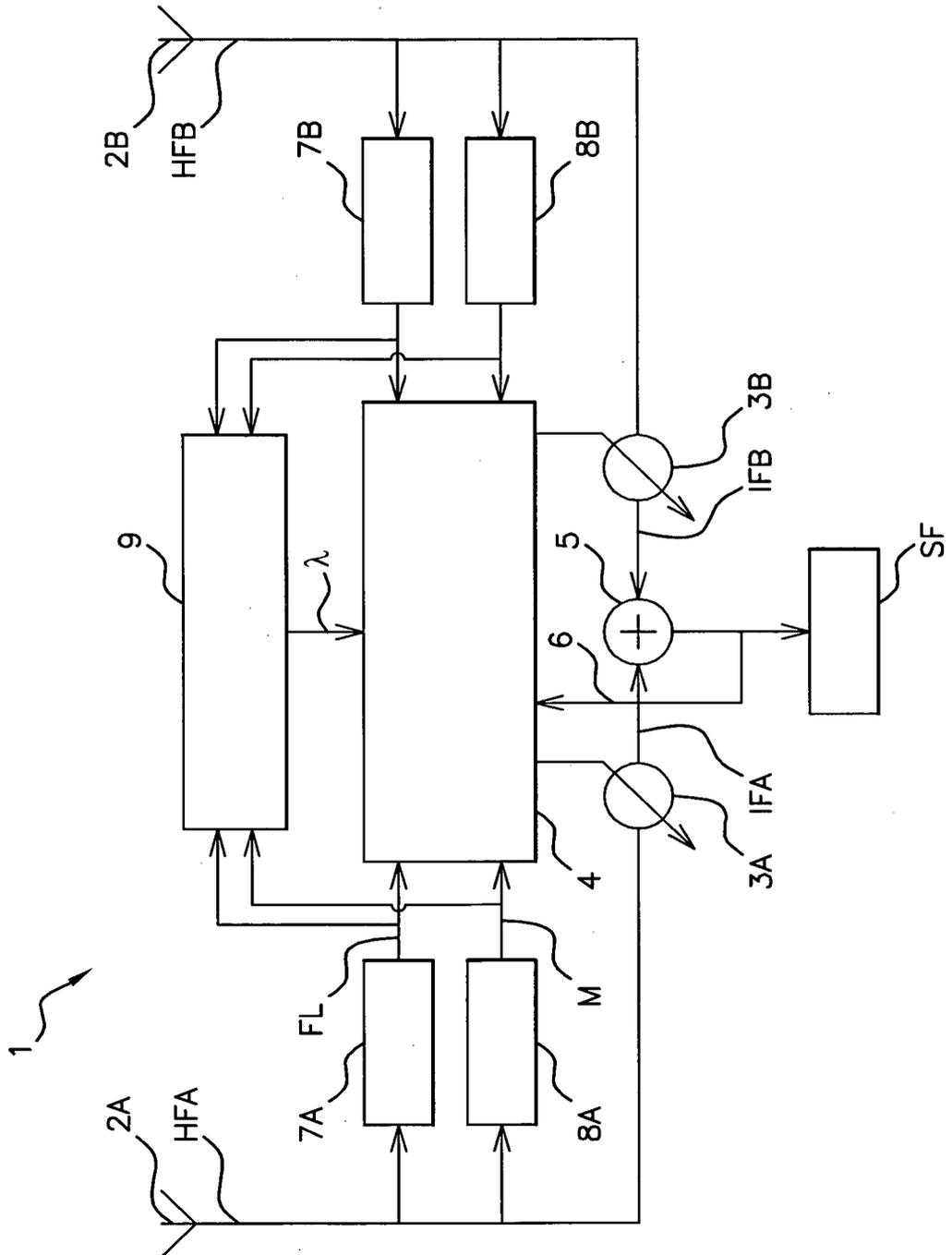


Fig 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B7/08
ADD.
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

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RAED S SHATARA: "Dual Receiver with Phase and Switched Diversity for Background Processing and Reception Improvement", SAE TECHNICAL PAPER SERIES, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, WARRENDALE, PA, US</p> <p>no. 2008-01-1059 14 April 2008 (2008-04-14), XP002577671, ISSN: 0148-7191 Retrieved from the Internet: URL:http://delphi.com/pdf/techpapers/2008-01-1059.pdf [retrieved on 2010-04-12] paragraph [HybridCMAandMRCdiversityalgorithmwithDualT]; figure 6 paragraphs [AppendicA] - [OCMA]</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-3

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 application or patent 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 13 January 2017	Date of mailing of the international search report 30/01/2017
--	--

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 Bauer, Frédéric
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001693

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 5 710 995 A (AKAIWA YOSHIHIKO [JP] ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) abstract; figures 1-3 column 2, line 15 - column 3, line 43 -----	1-3
A	EP 1 865 620 A1 (FUJITSU TEN LTD [JP]) 12 December 2007 (2007-12-12) abstract; figure 1 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/001693

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5710995	A	20-01-1998	EP 0854589 A2
			JP H10209890 A
			US 5710995 A

EP 1865620	A1	12-12-2007	CN 101151817 A
			EP 1865620 A1
			JP 4693462 B2
			JP 2006287653 A
			KR 20070118280 A
			US 2009295636 A1
			WO 2006106920 A1

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04B7/08 ADD.</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04B</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>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, WPI Data</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>RAED S SHATARA: "Dual Receiver with Phase and Switched Diversity for Background Processing and Reception Improvement", SAE TECHNICAL PAPER SERIES, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, WARRENDALE, PA, US</p> <p>no. 2008-01-1059 14 avril 2008 (2008-04-14), XP002577671, ISSN: 0148-7191 Extrait de l'Internet: URL:http://delphi.com/pdf/techpapers/2008-01-1059.pdf [extrait le 2010-04-12] alinéa [HybridCMAandMRCdiversityalgorithmwithDualT]; figure 6 alinéas [AppendicA] - [OCMA] ----- -/--</p>	1-3
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p>13 janvier 2017</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>30/01/2017</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Bauer, Frédéric</p>

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 5 710 995 A (AKAIWA YOSHIHIKO [JP] ET AL) 20 janvier 1998 (1998-01-20) abrégé; figures 1-3 colonne 2, ligne 15 - colonne 3, ligne 43 -----	1-3
A	EP 1 865 620 A1 (FUJITSU TEN LTD [JP]) 12 décembre 2007 (2007-12-12) abrégé; figure 1 -----	1-3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/001693

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5710995	A	20-01-1998	EP	0854589 A2	22-07-1998
			JP	H10209890 A	07-08-1998
			US	5710995 A	20-01-1998

EP 1865620	A1	12-12-2007	CN	101151817 A	26-03-2008
			EP	1865620 A1	12-12-2007
			JP	4693462 B2	01-06-2011
			JP	2006287653 A	19-10-2006
			KR	20070118280 A	14-12-2007
			US	2009295636 A1	03-12-2009
			WO	2006106920 A1	12-10-2006
