(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
17 avril 2008 (17.04.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/043776 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04B 1/26 (2006.01) *H03D 7/16* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/060749

(22) Date de dépôt international :
10 octobre 2007 (10.10.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06/08996 13 octobre 2006 (13.10.2006) 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)* : **DUSSAUBY, Marie-Pierre** [FR/FR]; 26 Rue Des Liboux, F-95320 Saint Leu La Foret (FR). **JAHIER, Vincent** [FR/FR]; 61 Rue Jacques Prevert, F-95320 St Leu La Foret (FR). **GIRAUDO, Michel** [FR/FR]; 14 Rue Alexis Bouvier, F-92500 Rueil Malmaison (FR). **FLOUZAT, Christophe** [FR/FR]; 3 rue Antoine Petit, F-92260 Fontenay Aux Roses (FR).

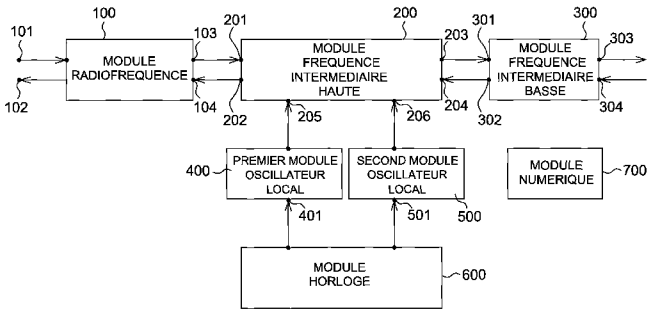
(74) Mandataires : **LUCAS, Laurent** etc.; 31-33 Avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: RADIOELECTRIC TRANSMISSION AND RECEPTION MODULE MAINLY INTENDED FOR BROAD-BAND RADIOCOMMUNICATIONS

(54) Titre : MODULE D'EMISSION ET DE RECEPTION RADIOELECTRIQUE, ADAPTE NOTAMMENT AUX RADIOCOMMUNICATIONS LARGE BANDE



100 RADIOFREQUENCY MODULE
200 HIGHER INTERMEDIATE FREQUENCY MODULE
300 LOWER INTERMEDIATE FREQUENCY MODULE
400 FIRST LOCAL OSCILLATOR MODULE
500 SECOND LOCAL OSCILLATOR MODULE
700 DIGITAL MODULE
600 CLOCK MODULE

(57) **Abstract:** The invention relates to a radioelectric transmission and reception module including: a radiofrequency module for filtering and amplifying the received radioelectric signals; a higher intermediate frequency module for converting the received radioelectric signals to a higher intermediate frequency, the conversion being achieved by mixing the radioelectric signals with signals having a known frequency generated by local oscillator modules; a lower intermediate frequency module for converting the received radioelectric signals to a lower intermediate frequency. The invention particularly relates to radiocommunication software modules capable of broadband emission and/or reception, i.e. in a frequency range of 30 MHz to 3 GHz.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un module d'émission et de réception radioélectrique, comportant: un module radiofréquence filtrant et amplifiant les signaux radioélectriques reçus; un module fréquence intermédiaire haute transposant les signaux radioélectriques reçus

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/043776 A1

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, SV, 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, MT, 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*

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

à une fréquence intermédiaire haute, les transpositions étant réalisées par mélange des signaux radioélectriques avec des signaux de fréquence connue généré par des modules oscillateur local; un module fréquence intermédiaire basse transposant les signaux radioélectriques reçus à une fréquence intermédiaire basse. En particulier, l'invention s'applique aux modules logiciels de radiocommunication pouvant recevoir et/ou émettre en large bande, c'est-à- dire dans une plage de fréquences allant de 30 MHz à 3 GHz.

MODULE D'EMISSION ET DE RECEPTION RADIOELECTRIQUE, ADAPTE NOTAMMENT AUX RADIOCOMMUNICATIONS LARGE BANDE.

L'invention concerne un module d'émission et de réception radioélectrique. En particulier, l'invention s'applique aux modules logiciel de radiocommunication pouvant recevoir et/ou émettre en large bande, c'est-à-dire dans une plage de fréquences allant de 30 MHz à 3 GHz (soit la bande de fréquences couramment désignée par l'acronyme anglo-saxon VHF pour Very High Frequency et la bande de fréquences couramment désignée par l'acronyme anglo-saxon UHF pour Ultra High Frequency).

Certains modules d'émission et de réception radioélectrique sont programmables par voie logiciel pour pouvoir s'adapter à une gamme de signaux s'étendant sur une large plage de fréquences (dont l'étendue couvre plusieurs gigahertz). Ces modules dit logiciel peuvent encore s'adapter plus généralement à de nombreuses formes d'onde. L'intérêt suscité par de tels modules, notamment pour la versatilité qu'ils offrent, explique leur utilisation dans un nombre grandissant de dispositif.

En conséquence, ces modules doivent pouvoir s'adapter à de nombreuses contraintes. Parmi ces contraintes, figurent principalement la réduction des coûts de conception et de production, la compacité volumique et la consommation électrique. S'ajoute encore l'atteinte des performances (par exemple de rapport signal/bruit ou encore de débits de transmission,...) exigées en fonction de chacune des utilisations desdits modules.

De tels modules sont aujourd'hui conçus à l'aide de composants électriques développés spécifiquement (plus généralement désigné par l'acronyme anglo-saxon ASIC pour Application Specific Integrated Circuit) et en conséquence implique un coût de développement élevé. En outre, les modules actuels ont une consommation électrique élevée, limitant de fait les domaines d'utilisation.

En outre, dans les modules radio très contraints en terme de performances, les éléments polluant radioélectriquement tels les synthétiseurs (générateurs de fréquence tel que les oscillateurs de

transposition et la source de référence) sont isolés dans des modules spécifiques avec des boitiers mécaniques indépendants. Les différentes fonctions sont donc réparties sur plusieurs cartes interconnectés, ce qui augmente significativement le coût de production de ces modules radio.

L'invention a notamment pour but de pallier les inconvénients précités. A cet effet, l'invention a notamment pour objet un module d'émission et de réception radioélectrique comportant au moins les éléments suivants :

- un module radiofréquence, ledit module comportant une première entrée et une première sortie de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée et une seconde sortie de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, le module radiofréquence filtrant et amplifiant les signaux radioélectriques reçus ;
- un module fréquence intermédiaire haute, ledit module comportant une première entrée et une première sortie de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée et une seconde sortie de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, les signaux radioélectriques reçus étant transposés à une fréquence intermédiaire haute, ladite fréquence intermédiaire haute étant choisie au moins supérieure à sensiblement deux fois la fréquence la plus élevée des signaux radioélectriques reçus par le module radiofréquence ;
- un module fréquence intermédiaire basse, ledit module comportant une première entrée et une première sortie de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée et une seconde sortie de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, les signaux radioélectriques reçus étant transposés à une fréquence intermédiaire basse.

Le module radiofréquence, le module fréquence intermédiaire haute et le module fréquence intermédiaire basse sont isolés électriquement et mécaniquement et disposés sur une même carte.

Dans un mode de réalisation, le module radiofréquence reçoit sur la première entrée des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences

225 - 520 MHz, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz, ledit module comportant une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz et une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 30-88MHz. La voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz comporte un filtre passe-bande, un limiteur de puissance, un banc de filtres de suivi comprenant des filtres passe-bande dont la fréquence centrale varie en fonction d'une tension de commande, un atténuateur variable et un amplificateur à faible bruit. La voie en réception pour la bande de fréquences 30-88MHz comporte un filtre passe-bande coupant les fréquences hautes et basses hors de ladite bande de fréquence, un limiteur de puissance, un filtre de suivi comprenant un filtre passe-bande dont la fréquence centrale varie en fonction d'une tension de commande, un atténuateur variable et un amplificateur à faible bruit. La voie en émission pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz comporte un amplificateur, un atténuateur, un atténuateur réglable et/ou variable, le banc de filtres de suivi comprenant les filtres passe-bande, un amplificateur, un commutateur et un filtre passe-bas coupant les fréquences hautes hors de ladite bande de fréquence. Le banc de filtres de suivi est partagé avec la voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz. Le commutateur route les signaux à émettre en bande de fréquences 225 - 520 MHz vers le filtre passe-bas. La voie en émission pour la bande de fréquences 30-88MHz comporte un amplificateur, un atténuateur, un atténuateur réglable et/ou variable, le filtre de suivi, l'amplificateur, le commutateur, un limiteur et un filtre passe-bande coupant les fréquences basses et hautes hors de ladite bande de fréquence. Le filtre de suivi est partagé avec la voie en réception pour la bande de fréquences 30-88MHz. Le commutateur route les signaux à émettre en bande de fréquences 30-88MHz vers le filtre.

Dans un mode de réalisation, le module fréquence intermédiaire haute reçoit sur la première entrée des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 225 - 520 MHz, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz. Le module comporte une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz et une voie en émission et une voie en réception pour la bande de

fréquences 30-88MHz. Le module comporte un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 600 MHz, un mélangeur, des amplificateurs, des filtres passe-bande, un filtre passe haut 70MHz, des amplificateurs et un mélangeur. Pour la voie en réception, le signal reçu sur la première entrée est envoyé au filtre passe-bas, le signal filtré par le filtre passe-bas étant mélangé par le mélangeur au signal reçu sur une troisième entrée reliée à un premier module oscilateur local. Le signal résultant du mélangeur est filtré et amplifié, puis mélangé par le mélangeur au signal reçu sur la quatrième entrée. Le signal est ensuite acheminé vers la seconde sortie. Pour la voie en émission, le signal reçu sur une seconde entrée est mélangé par le mélangeur au signal provenant d'une quatrième entrée reliée à un second module oscilateur local, filtré et amplifié, puis mélangé par le mélangeur au signal reçu sur la troisième entrée, puis filtré par le filtre passe-bas, le signal étant ensuite acheminé vers la première sortie.

Dans un mode de réalisation, le premier module oscillateur local comporte un oscillateur contrôlé en tension adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1250 et 1820 MHz. Le module comporte un dispositif de type boucle à verrouillage de phase et un filtre passe-bas. Le module reçoit sur une entrée un signal dont la fréquence est sensiblement stable et sensiblement égale à 160 MHz. Le signal est délivré par un cristal oscillant contrôlé en tension compris dans un module horloge. Le signal reçu de l'entrée pilote le dispositif de type boucle à verrouillage de phase qui génère un signal transitant par le filtre et pilotant la fréquence du signal généré par l'oscillateur contrôlé en tension, ce dernier signal étant transmis à la troisième entrée du module fréquence intermédiaire haute et au dispositif de type boucle à verrouillage de phase pour asservissement.

Dans un mode de réalisation, le second module oscillateur local comporte un oscillateur contrôlé en tension adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1150 et 1290 MHz. Le module comporte un dispositif de type boucle à verrouillage de phase et un filtre passe-bas. Le module reçoit sur une entrée un signal dont la fréquence est sensiblement stable et sensiblement égale à 160 MHz. Le signal est délivré par un cristal oscillant contrôlé en tension compris dans un module horloge. Le signal reçu

de l'entrée pilote le dispositif de type boucle à verrouillage de phase qui génère un signal transitant par le filtre et pilotant la fréquence du signal généré par l'oscillateur contrôlé en tension, ce dernier signal étant transmis à la quatrième entrée du module fréquence intermédiaire haute et au dispositif de type boucle à verrouillage de phase pour asservissement. La fréquence du signal émis sur la sortie du second module oscillateur local peut être choisie inférieure ou supérieure à la fréquence intermédiaire haute, la vitesse de changement de fréquence se faisant à la vitesse de sauts en fréquence du signal émis et/ou reçu par le module d'émission et de réception radioélectrique.

Dans un mode de réalisation, le module fréquence intermédiaire basse reçoit sur la première entrée des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences intermédiaire haute, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz. Le module comporte un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 70 MHz, des amplificateurs, un banc de filtres suiveur comprenant des filtres passe-bande, un filtre anti-repliement, des atténuateurs variables, un limiteur et un commutateur. Pour la voie en réception, le signal reçu sur la première entrée est envoyé au filtre passe-bas, amplifié, atténué, filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié, atténué, amplifié, filtré par le filtre anti-repliement et limité. Le signal est ensuite acheminé vers la seconde sortie. Pour la voie en émission, le signal reçu sur la seconde entrée est envoyé au filtre passe-bas, amplifié, atténué, et filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié. Le signal est ensuite routé vers le commutateur qui bloque ou redirige vers le filtre passe-bas le signal. Le signal est ensuite acheminé vers la première sortie.

Tous les éléments non actifs du module d'émission et de réception radioélectrique peuvent être éteints.

L'invention a notamment pour avantage qu'elle permet d'avoir des mélanges parasites d'ordre élevé. Les réponses parasites sont beaucoup moins nombreuses que pour une fréquence traditionnellement plus basse. La

structure fréquence intermédiaire haute du module permet de gagner au moins 20dB sur les performances suivantes

- Rejection de la fréquence intermédiaire
- Rejection de la fréquence image
- Rejection des fréquences des oscillateurs locaux
- Réponses parasites en réception
- Raies parasites en émission

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit donnée à titre non limitatif faite en regard des dessins annexés qui représentent :

- la figure 1, un synoptique représentant les modules compris dans le module d'émission et de réception radioélectrique selon l'invention ;
- la figure 2, un synoptique représentant un mode de réalisation du module radiofréquence selon l'invention ;
- la figure 3, un synoptique représentant un module fréquence intermédiaire haute selon l'invention ;
- la figure 4, un synoptique illustrant un mode de réalisation du module oscillateur local selon l'invention ;
- la figure 5, un synoptique illustrant un mode de réalisation du module fréquence intermédiaire basse selon l'invention.

La figure 1 illustre par un synoptique les modules compris dans le module d'émission et de réception radioélectrique selon l'invention. Le module d'émission et de réception radioélectrique comporte un module radiofréquence 100. Le module radiofréquence 100 reçoit sur une première entrée 101 des signaux radioélectriques. Les signaux radioélectriques proviennent, par exemple, d'une antenne adaptée à la réception de signaux radioélectrique compris dans une bande de fréquence allant de 225 à 520 MHz (bande UHF) et d'une antenne adaptée à la réception de signaux

radioélectrique compris dans une bande de fréquence allant de 30 à 88 MHz (bande VHF). Le module radiofréquence 100 présente sur une première sortie 103 les signaux radioélectriques reçus sur l'entrée 101 et éventuellement filtrés et amplifiés. Le module radiofréquence 100 reçoit sur une deuxième entrée 104 des signaux radioélectriques et les redirigent vers une ou plusieurs secondes sorties 102 après les avoir éventuellement filtrés et/ou amplifiés. Le module radiofréquence 100 peut être conçu pour traiter des signaux radioélectriques sur plusieurs bandes de fréquences différentes et de formes d'ondes multiples. Par exemple, le module radiofréquence peut traiter des formes d'ondes à évasion de fréquence s'étalant sensiblement de 30 à 600MHz.

Le module d'émission et de réception radioélectrique comporte un module fréquence intermédiaire haute 200. Le module fréquence intermédiaire reçoit sur une première entrée 201 les signaux radioélectriques envoyés sur la sortie 103 du module radiofréquence. Ces signaux radioélectriques ainsi reçus sont transposés à une fréquence intermédiaire haute. La valeur de la fréquence intermédiaire haute peut être choisie supérieure à sensiblement 2 fois la fréquence la plus élevée des signaux radioélectriques reçus par le module radiofréquence 100 sur l'entrée 101. Le choix d'une telle fréquence intermédiaire haute permet d'avoir des mélanges parasites d'ordre élevé. Les réponses parasites sont donc beaucoup moins nombreuses que pour une fréquence traditionnellement plus basse. Par exemple, avec un module radiofréquence traitant des formes d'ondes à évasion de fréquence s'étalant sensiblement de 30 à 600MHz, la fréquence intermédiaire haute peut être choisie égale à 1,22 GHz. Les signaux radioélectriques ainsi reçus, après avoir été transposés, sont envoyés sur une première sortie 203. Simultannéement, le module de fréquence intermédiaire haute, reçoit sur une deuxième entrée 204 des signaux radioélectriques dont la fréquence correspond à une fréquence intermédiaire basse (par exemple de l'ordre de 70MHz). Ces signaux sont transposés à la fréquence intermédiaire haute, puis envoyés sur une deuxième sortie 202. La sortie 202 est connectée à l'entrée 104 du module radiofréquence 100. Pour effectuer les transpositions en fréquence, le module fréquence intermédiaire haute 200 reçoit sur des troisième et quatrième entrées 205 et 206 des signaux de valeur de fréquence sensiblement connue, générés par des

modules « oscillateur local » 400 et 500. Chaque module oscillateur local 400 et 500 reçoit sur une entrée,401 et 501, un même signal de référence produit par un module horloge 600. Le signal de référence a une fréquence connue. Par exemple, la fréquence peut être fixée à 160 MHz.

Le module d'émission et de réception radioélectrique comporte un module fréquence intermédiaire basse 300. Le module fréquence basse reçoit sur une première entrée 301 les signaux radioélectriques envoyés sur la sortie 203 du module fréquence intermédiaire haute. Ces signaux radioélectriques ainsi reçus sont transposés à une fréquence intermédiaire basse. Par exemple, la fréquence intermédiaire basse peut être sensiblement égale à 70 MHz. Les signaux radioélectriques ainsi reçus, après avoir été transposés, sont envoyés sur une première sortie 303. La sortie 303 peut être reliée à un modem. Parallèlement, le module de fréquence intermédiaire basse 300, reçoit sur une seconde entrée 304 des signaux radioélectriques, provenant par exemple d'un modem. Ces signaux sont transposés à la fréquence intermédiaire basse, puis envoyés sur une seconde sortie 302. La sortie 302 est connecté à l'entrée 204 du module fréquence intermédiaire haute 200.

Le module d'émission et de réception radioélectrique comporte aussi un module numérique 700. Le module numérique 700 contrôle les différents bus (non représenté) reliant les modules précités compris dans le module d'émission et de réception radioélectrique. Le module numérique peut être un composant à logique programmable, comme par exemple un composant désigné par l'acronyme anglo-saxon FPGA pour Field Programmables Gates Arrays.

Le module d'émission et de réception radioélectrique selon l'invention comporte sur une unique carte les modules précités. Chaque module comporte pour cela des moyens assurant l'étanchéité électromagnétique dudit module vis à vis des autres modules. Les moyens assurant l'étanchéité électromagnétique sont des moyens électriques (moyens de filtrage, par exemple) et mécanique (blindage). La mise en œuvre des différents modules sur une seule carte permet à la fois de réduire significativement les coûts de conception et de production et d'améliorer la compacité volumique et la consommation électrique.

La figure 2 montre, par un synoptique, un mode de réalisation du module radiofréquence 100 selon l'invention. Les éléments identiques aux éléments déjà présentés sur les autres figures portent les mêmes références. L'entrée 101 reçoit d'une part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 225 - 520 MHz (UHF) et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz (VHF). Le module radiofréquence 100 comporte une voie en émission (de l'entrée 104 vers la sortie 102) et une voie en réception (de l'entrée 101 vers la sortie 103) pour la bande UHF et une voie en émission (de l'entrée 104 vers la sortie 102) et une voie en réception (de l'entrée 101 vers la sortie 103) pour la bande VHF. Le mode de réalisation étant représenté à la figure 2 sous forme de synoptique, le terme voie doit être compris comme un regroupement fonctionnel et non comme une implémentation physique nécessairement séparée. Ainsi, des composants physiques peuvent bien évidemment appartenir à plusieurs voies.

La voie UHF en réception (depuis l'entrée 101 vers la sortie 103) comporte un filtre passe-bande 110, un limiteur de puissance 120, un atténuateur variable 141, un banc de filtres de suivi 111, 112, 113 et un amplificateur à faible bruit 130. Le filtre passe-bande 110 permet de couper les fréquences hautes et basses comprises éventuellement dans le signal reçu et hors de la bande UHF. Le limiteur 120 permet de limiter à un niveau de puissance donné le signal reçu. L'atténuateur variable 141 permet d'atténuer les signaux de fortes puissances pour empêcher la chaine de réception de saturer. Le banc de filtres de suivi dont la fréquence centrale varie en fonction d'une tension de commande (ou selon l'expression anglo-saxonne Tracking filter) comporte un filtre 111 passe-bande (par exemple entre 225 et 300 MHz), un filtre 112 (par exemple entre 300 et 400 MHz) et un filtre 113 passe-bande (par exemple entre 400 et 520 MHz). La bande passante de chacun de ces filtres est étroite, sensiblement égale à 8MHz. L'amplificateur à faible bruit 130 (ou selon l'expression anglo-saxonne Low Noise Amplifier) permet d'amplifier le signal filtré et limité en introduisant un bruit limité.

La voie VHF en réception (depuis l'entrée 101 vers la sortie 103) comporte un filtre passe-bande 116, un limiteur de puissance 121, un atténuateur variable 142, un filtre de suivi 114 et un amplificateur à faible

bruit 133. Le filtre passe-bande 116 permet de couper les fréquences hautes et basses comprises éventuellement dans le signal reçu et hors de la bande VHF. Le limiteur 121 permet de fixer un niveau de puissance maximum pour le signal reçu. L'atténuateur variable 142 permet d'atténuer les signaux de fortes puissances pour empêcher la chaine de réception de saturer Le filtre de suivi comporte un filtre 114 passe-bande dont la fréquence centrale varie en fonction d'une la tension de commande (par exemple entre 30 et 88 MHz). La bande passante de ce filtre est étroite, sensiblement égale à 1MHz.

La voie UHF en émission (depuis l'entrée 104 vers la sortie 102) comporte un amplificateur 131, un atténuateur 140, un atténuateur réglable et/ou variable 141, le banc de filtres de suivi comprenant les filtres passe-bande 111 112 113, un amplificateur 132, un commutateur 150 et un filtre passe-bas 115. Le filtre passe-bas 115 permet de couper les fréquences hautes éventuellement comprises dans le signal à envoyé sur la sortie 102 et hors de la bande UHF. Les atténuateurs 140 et 141 permettent de réduire selon une loi déterminée ou variable le niveau de puissance donné du signal à émettre. Le banc de filtres de suivi utilisé est partagé avec la voie UHF en réception. Le commutateur 150 a notamment pour fonction de router les signaux à émettre en bande UHF vers le filtre 115 et, in fine, à la sortie 102 adaptée.

La voie VHF en émission (depuis l'entrée 104 vers la sortie 102) comporte un amplificateur 134, un atténuateur 143, un atténuateur réglable et/ou variable 142, le filtre de suivi 114, l'amplificateur 132, le commutateur 150, un limiteur 121 et un filtre passe-bande 116. Le filtre passe-bande 116 permet de couper les fréquences basses et hautes éventuellement comprises dans le signal à envoyé sur la sortie 102 et hors de la bande VHF. Les atténuateurs 142 et 143 permettent de réduire selon une loi déterminée ou variable le niveau de puissance donné du signal à émettre. Le filtre de suivi 114 utilisé est partagé avec la voie VHF en réception. Le commutateur 150 a notamment pour fonction de router les signaux à émettre en bande VHF vers le filtre 116 et, in fine, à la sortie 102 adaptée.

La figure 3 montre par un synoptique un mode de réalisation du module fréquence intermédiaire haute 200 selon l'invention. Les éléments identiques aux éléments déjà présentés sur les autres figures portent les

mêmes références. Le module fréquence intermédiaire 200 est bi-directionnel : ses fonctions sont utilisées à la fois en émission et en réception (chaîne réversible), et appliquées aux signaux dans la bande UHF et VHF. Le module 200 comporte un filtre passe-bas 210 dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 600 MHz, un mélangeur 231, des amplificateurs 220 et 221, des filtres passe-bande 211 et 212, des amplificateurs 222 et 223, et un mélangeur 232. Le mélangeur 231 doit être sensiblement linéaire.

En réception, le signal reçu sur l'entrée 201 est envoyé au filtre passe-bas 210. Le signal filtré par le filtre passe-bas 210 est mélangé par le mélangeur 231 au signal reçu sur l'entrée 205 provenant du premier module oscillateur local 400. Le signal résultant du mélangeur 231 est ensuite amplifié 221 et filtré 212 ou 211 et amplifié 223, puis mélangé par le mélangeur 232 au signal reçu sur l'entrée 206 provenant du second module oscillateur local 500. Le signal est ensuite acheminé vers la sortie 203.

En émission, le signal reçu sur l'entrée 204 est mélangé par le mélangeur 232 au signal provenant de l'entrée 206, amplifié 222, filtré 211 ou 212 et amplifié 220. Le signal amplifié et filtré est mélangé par le mélangeur 231 au signal reçu sur l'entrée 205, puis filtré par le filtre passe-bas 210. Le signal est ensuite acheminé vers la sortie 202.

La structure du module fréquence intermédiaire haute 200 améliore les performances de réjection en fréquence intermédiaire, de réjection de fréquence image, de réjection des fréquences délivrées par les premier et second modules oscillateur local 400, 500 et de réjection des réponses parasites.

La figure 4 montre par un synoptique un mode de réalisation du premier module oscillateur local 400 selon l'invention. Les éléments identiques aux éléments déjà présentés sur les autres figures portent les mêmes références. Le premier module oscillateur local 400 comporte un oscillateur contrôlé en tension 410 (ou selon l'expression anglo-saxonne Voltage Controlled Oscillator) adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1250 et 1820 MHz. Le module 400 comporte un dispositif de type boucle à verrouillage de phase 412 (ou selon l'expression anglo-saxonne Phased Lock Loop) et un filtre passe-bas 413. Le premier module

oscillateur local 400 reçoit un signal sur l'entrée 401. Le signal reçu sur l'entrée 401 est un signal dont la fréquence est stable et sensiblement égal à 160 MHz, délivré par un cristal oscillant contrôlé en tension (ou selon l'expression anglo-saxonne Voltage Controlled Crystal Oscillators) compris dans le module horloge 60. Le signal reçu de l'entrée 401 pilote le dispositif de type boucle à verrouillage de phase 412 qui à son tour génère un signal transitant par le filtre 413 et pilotant la fréquence du signal généré par l'oscillateur contrôlé en tension 410. Ce signal est transmis à la sortie 205 et au dispositif de type boucle à verrouillage de phase 412 pour asservissement. Le dispositif de type boucle à verrouillage de phase 412 est un dispositif à faible consommation, et haute pureté spectrale. Le second module oscillateur local 500 comporte des éléments identiques au premier module oscillateur local 400, à la différence cependant de l'oscillateur contrôlé en tension adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1150 et 1290 MHz. En outre, afin d'optimiser le nombre de canaux bouchés, la fréquence du signal émis sur la sortie 206 est choisie inférieure ou supérieure à la fréquence intermédiaire haute. La fréquence du signal émis sur la sortie 206 du second module oscillateur local 500 peut être choisie inférieure ou supérieure à la fréquence intermédiaire haute. La vitesse de changement de fréquence se fait à la vitesse de sauts en fréquence du signal émis et/ou reçu par le module d'émission et de réception radioélectrique (cas d'une forme d'onde à évasion de fréquence par exemple). Le premier module oscillateur local 400 et le second module oscillateur local 500 sont synchronisés par le signal de synchronisation du bus radio reçu par le module numérique 700. Les premier et second modules oscillateurs locaux 400 et 500 présentent la même pureté spectrale que les oscillateurs locaux des réalisations antérieures faites à des fréquences beaucoup plus basse, l'art antérieur étant en fréquence intermédiaire basse.

La figure 5 montre par un synoptique un mode de réalisation du module fréquence intermédiaire basse 300 selon l'invention. Les éléments identiques aux éléments déjà présentés sur les autres figures portent les mêmes références. Le module fréquence intermédiaire basse 300 est bi-directionnel : ses fonctions sont utilisées à la fois en émission et en réception (chaîne réversible), et appliquées aux signaux dans la bande UHF et VHF.

Le module 300 comporte un filtre passe-bas 320 dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 70 MHz, des amplificateurs 311, 312, 313, 314, un banc de filtres suiveur comprenant des filtres passe-bande 321 (de bande de passante centrée à 70 MHz à +/- 30KHz), 322 (de bande de passante centrée à 70 MHz à +/- 750KHz), 323 de bande de passante centrée à 70 MHz à +/- 2,5 MHz), un filtre anti-repliement 324, des atténuateurs variables 331, 332, un limiteur 333 et un commutateur 340.

En réception, le signal reçu sur l'entrée 301 est envoyé au filtre passe-bas 320. Le signal filtré par le filtre passe-bas 320 est amplifié 311, atténué 331, et filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié 312, 313, atténué 332, amplifié 314, filtré par le filtre anti-repliement 324 et limité 333. Le signal est ensuite acheminé vers la sortie 303.

En émission, le signal reçu sur l'entrée 304 est envoyé vers l'amplificateur 311. Le signal amplifié 311, est atténué 331, et filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié 312. Le signal est routé vers le commutateur 340 qui bloque ou redirige vers le filtre passe-bas 320 le signal. Le signal est ensuite acheminé vers la sortie 302.

Dans un mode de réalisation, tous les éléments non actifs du module d'émission et de réception radioélectrique selon l'invention pour un mode donné (c'est-à-dire par exemple mode émission, mode réception…) sont éteints. Ainsi, la consommation électrique est optimisée.

REVENDICATIONS

1. Module d'émission et de réception radioélectrique caractérisé en ce qu'il comporte au moins les éléments suivants :

- un module radiofréquence (100), ledit module comportant une première entrée (101) et une première sortie (103) de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée (104) et une seconde sortie (102) de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, le module radiofréquence (100) filtrant et amplifiant les signaux radioélectriques reçus ;
- un module fréquence intermédiaire haute (200), ledit module comportant une première entrée (201) et une première sortie (203) de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée (204) et une seconde sortie (202) de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, les signaux radioélectriques reçus étant transposés à une fréquence intermédiaire haute, ladite fréquence intermédiaire haute étant choisie au moins supérieure à sensiblement deux fois la fréquence la plus élevée des signaux radioélectriques reçus par le module radiofréquence (100) ;
- un module fréquence intermédiaire basse (300), ledit module comportant une première entrée (301) et une première sortie (303) de signaux radioélectriques formant une voie de réception, une seconde entrée (304) et une seconde sortie (302) de signaux radioélectriques formant une voie d'émission, les signaux radioélectriques reçus étant transposés à une fréquence intermédiaire basse ;

le module radiofréquence, le module fréquence intermédiaire haute et le module fréquence intermédiaire basse étant isolés électriquement et mécaniquement et disposés sur une même carte.

2. Module d'émission et de réception radioélectrique selon la revendication 1 caractérisé en ce que le module radiofréquence (100) reçoit sur la première entrée (101) des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 225 - 520 MHz, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz, ledit module comportant une voie en émission et une

voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz et une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 30-88MHz,

- la voie en réception (101, 103) pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz comportant un filtre passe-bande (110), un limiteur de puissance (120), un banc de filtres de suivi comprenant des filtres (111, 112, 113) passe-bande dont la fréquence centrale varie en fonction d'une tension de commande, un atténuateur variable (141) et un amplificateur à faible bruit (130) ;
- la voie en réception (101, 103) pour la bande de fréquences 30-88MHz comportant un filtre passe-bande (116) coupant les fréquences hautes et basses hors de ladite bande de fréquence, un limiteur de puissance (121), un filtre de suivi comprenant un filtre passe-bande (114) dont la fréquence centrale varie en fonction d'une tension de commande, un atténuateur variable (142) et un amplificateur à faible bruit (133) ;
- la voie en émission (104, 102) pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz comportant un amplificateur (131), un atténuateur (140), un atténuateur réglable et/ou variable (141), le banc de filtres de suivi comprenant les filtres passe-bande (111, 112, 113), un amplificateur (132), un commutateur (150) et un filtre passe-bas (115) coupant les fréquences hautes hors de ladite bande de fréquence, le banc de filtres de suivi étant partagé avec la voie en réception (101, 103) pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz, le commutateur (150) routant les signaux à émettre en bande de fréquences 225 - 520 MHz vers le filtre passe-bas (115) ;
- la voie en émission (104, 102) pour la bande de fréquences 30-88MHz comportant un amplificateur (134), un atténuateur (143), un atténuateur réglable et/ou variable (142), le filtre de suivi (114), l'amplificateur (132), le commutateur (150), un limiteur (121) et un filtre passe-bande (116) coupant les fréquences basses et hautes hors de ladite bande de fréquence, le filtre de suivi (114) étant partagé avec la voie en réception (101, 103) pour la bande de fréquences 30-88MHz, le commutateur (150) routant les signaux à émettre en bande de fréquences 30-88MHz vers le filtre (116).

3. Module d'émission et de réception radioélectrique selon l'une des quelconques revendications 1 à 2 caractérisé en ce que le module fréquence intermédiaire haute (200) reçoit sur la première entrée (201) des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 225 - 520 MHz, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz, ledit module comportant une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 225 - 520 MHz et une voie en émission et une voie en réception pour la bande de fréquences 30-88MHz, ledit module comportant un filtre passe-bas (210) dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 600 MHz, un mélangeur (231), des amplificateurs (220, 221), des filtres passe-bande (211, 212), un filtre passe haut 70MHz, des amplificateurs (222, 223) et un mélangeur (232),

- pour la voie en réception, le signal reçu sur la première entrée (201) étant envoyé au filtre passe-bas (210), le signal filtré par le filtre passe-bas (210) étant mélangé par le mélangeur (231) au signal reçu sur une troisième entrée (205) reliée à un premier module oscillateur local (400), le signal résultant du mélangeur (231) étant filtré (212) et amplifié (221, 223), puis mélangé par le mélangeur (232) au signal reçu sur l'entrée 206, le signal étant acheminé vers la sortie (203) ;
- pour la voie en émission, le signal reçu sur une entrée (204) étant mélangé par le mélangeur (232) au signal provenant d'une quatrième entrée (206) reliée à un second module oscillateur local (500), filtré (211) et amplifié (222, 220), puis mélangé par le mélangeur (231) au signal reçu sur la troisième entrée (205), puis filtré par le filtre passe-bas (210), le signal étant ensuite acheminé vers la sortie (202).

4. Module d'émission et de réception radioélectrique selon la revendication 3 caractérisé en ce que le premier module oscillateur local (400) comporte un oscillateur contrôlé en tension (410) adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1250 et 1820 MHz, ledit module comportant un dispositif de type boucle à verrouillage de phase (412) et un filtre passe-bas (413), ledit module (400) recevant sur une entrée (401) un signal dont la fréquence est sensiblement stable et sensiblement égale à 160 MHz, ledit signal étant délivré par un cristal oscillant contrôlé en tension compris dans un module horloge (60), le signal reçu de l'entrée (401) pilotant le dispositif de type

boucle à verrouillage de phase (412) qui génère un signal transitant par le filtre (413) et pilotant la fréquence du signal généré par l'oscillateur contrôlé en tension (410), ce dernier signal étant transmis à la troisième entrée (205) du module fréquence intermédiaire haute (200) et au dispositif de type boucle à verrouillage de phase (412) pour asservissement.

5. Module d'émission et de réception radioélectrique selon la revendication 3 ou 4 caractérisé en ce que le second module oscillateur local (500) comporte un oscillateur contrôlé en tension adapté à délivrer un signal de fréquence compris entre 1150 et 1290 MHz, ledit module comportant un dispositif de type boucle à verrouillage de phase et un filtre passe-bas, ledit module (500) recevant sur une entrée un signal dont la fréquence est sensiblement stable et sensiblement égale à 160 MHz, ledit signal étant délivré par un cristal oscillant contrôlé en tension compris dans un module horloge (60), le signal reçu de l'entrée (501) pilotant le dispositif de type boucle à verrouillage de phase qui génère un signal transitant par le filtre et pilotant la fréquence du signal généré par l'oscillateur contrôlé en tension, ce dernier signal étant transmis à la quatrième entrée (206) du module fréquence intermédiaire haute (200) et au dispositif de type boucle à verrouillage de phase pour asservissement.

6. Module d'émission et de réception radioélectrique selon la revendication 5 caractérisé en ce que la fréquence du signal émis sur la sortie (206) est choisie inférieure ou supérieure à la fréquence intermédiaire haute, la vitesse de changement de fréquence se faisant à la vitesse de sauts en fréquence du signal émis et/ou reçu par le module d'émission et de réception radioélectrique.

7. Module d'émission et de réception radioélectrique selon l'une des quelconques revendications 1 à 6 caractérisé en ce que le module fréquence intermédiaire basse (300) reçoit sur la première entrée (301) des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences intermédiaire haute, et d'autre part des signaux radioélectriques sur la bande de fréquences 30-88MHz, ledit module comportant un filtre passe-bas (320) dont la fréquence de coupure sensiblement égale à 70 MHz, des amplificateurs (311, 312, 313,

314), un banc de filtres suiveur comprenant des filtres passe-bande (321, 322, 323), un filtre anti-repliement (324), des atténuateurs variables (331, 332), un limiteur (333) et un commutateur (340),

- pour la voie en réception, le signal reçu sur la première entrée (301) étant envoyé au filtre passe-bas (320), amplifié (311), atténué (331), filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié (312, 313), atténué (332), amplifié (314), filtré par le filtre anti-repliement (324) et limité (333), le signal étant acheminé vers la seconde sortie (303) ;
- pour la voie en émission, le signal reçu sur la seconde entrée (304) étant envoyé au filtre passe-bas (320), amplifié (311), atténué (331), et filtré par le banc de filtres suiveurs, puis amplifié (312), le signal étant routé vers le commutateur (340) qui bloque ou redirige vers le filtre passe-bas (320) le signal, le signal étant acheminé vers la première sortie (302).

8. Module d'émission et de réception radioélectrique selon l'une des quelconques revendications 1 à 7 caractérisé en ce que tous les éléments non actifs du module d'émission et de réception radioélectrique sont éteints.

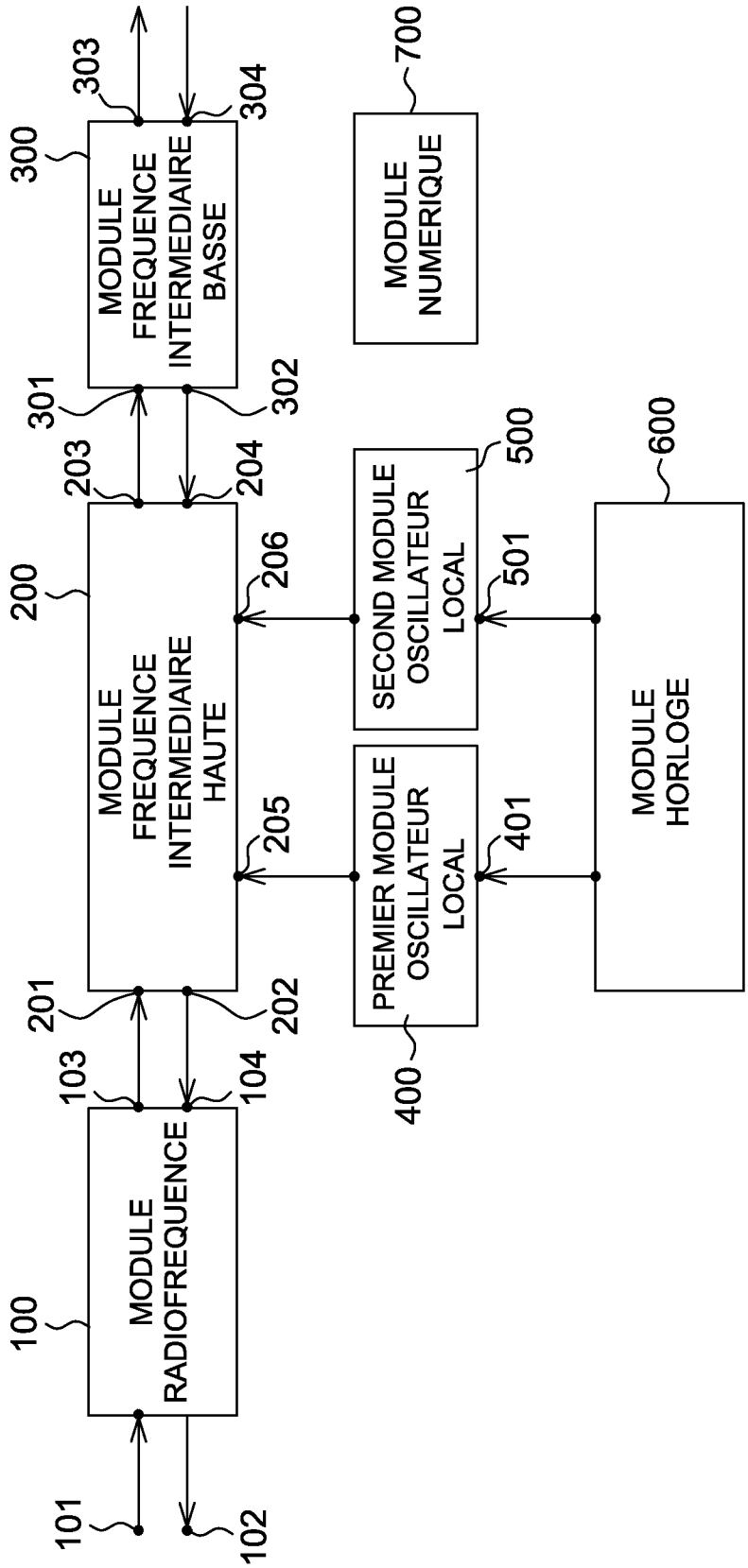

MODULE RADIOFREQUENCE
100
101
102
103
104
MODULE FREQUENCE INTERMEDIAIRE HAUTE
200
201
202
203
204
205
206
MODULE FREQUENCE INTERMEDIAIRE BASSE
300
301
302
303
304
PREMIER MODULE OSCILLATEUR LOCAL
400
401
SECOND MODULE OSCILLATEUR LOCAL
500
501
MODULE NUMERIQUE
700
MODULE HORLOGE
600

FIG.1

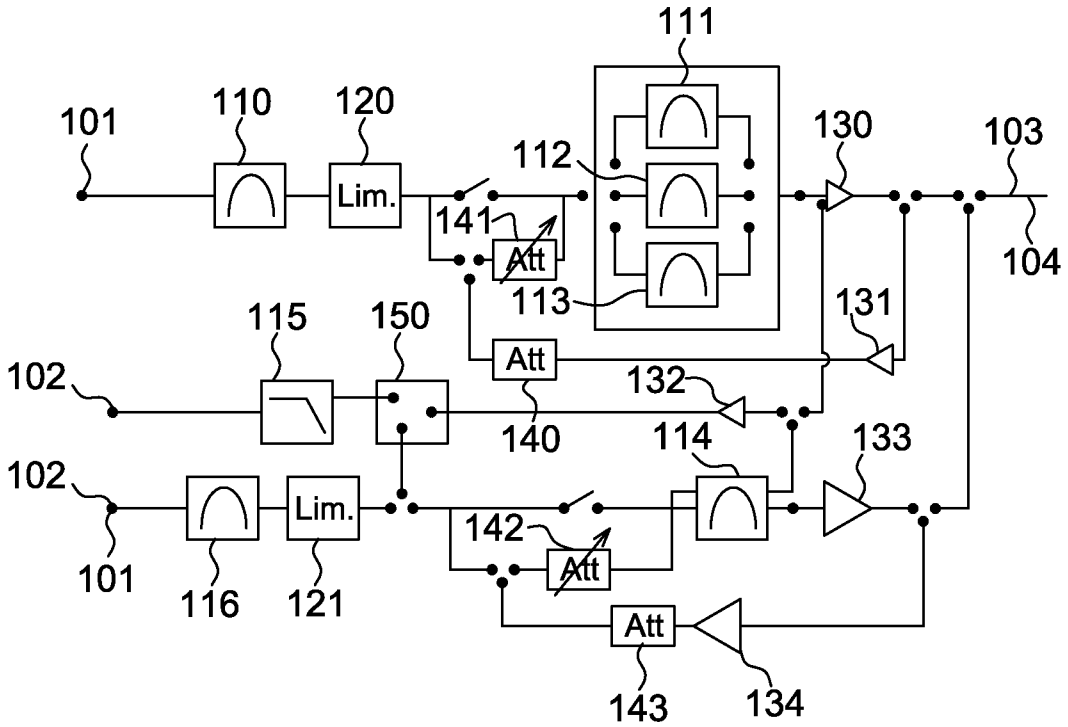


FIG.2

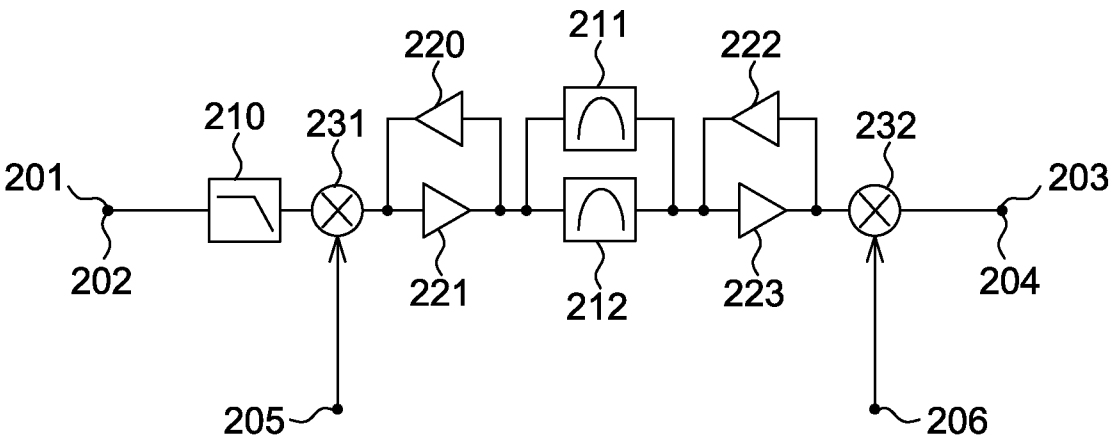


FIG.3

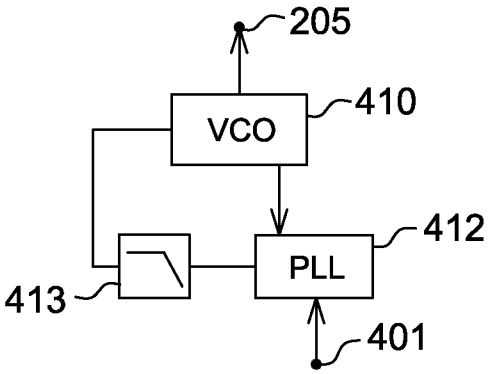


FIG.4

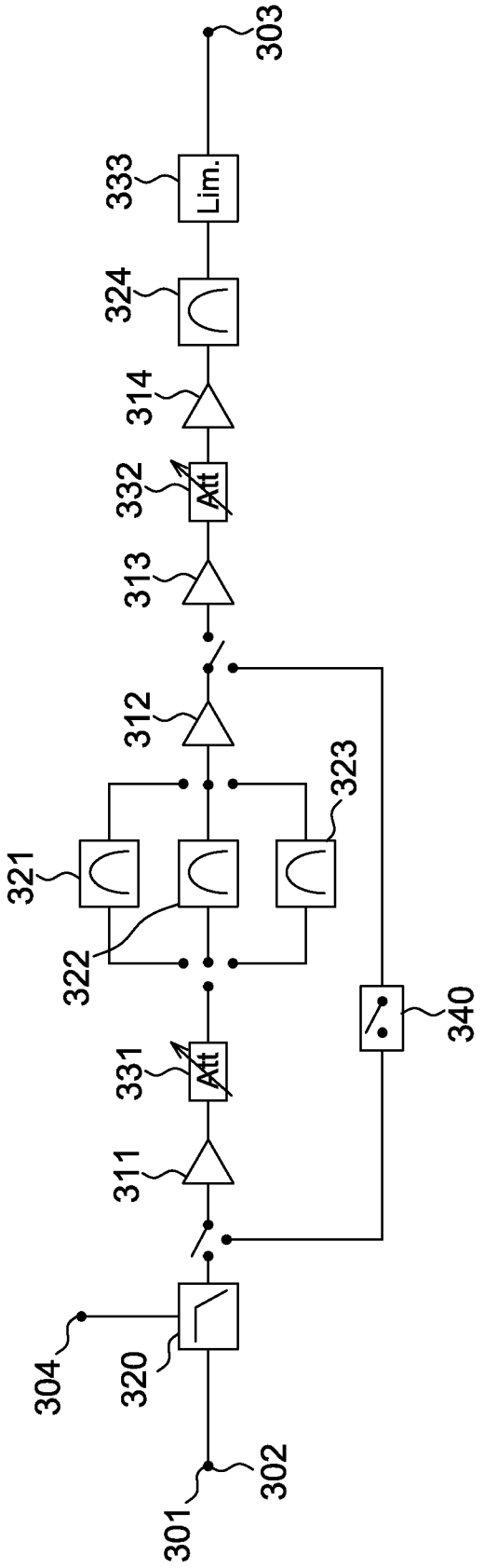

303
333
Lim.
324
314
332
Att
313
312
323
321
322
340
331
Att
311
304
320
302
301

FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/060749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/26 H03D7/16

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 H04N H03D

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	PNEUMATIKAKIS A ET AL: "A 900MHz/1800MHz/1900MHz superhet receiver engaging high IF1 for image rejection" DEVICES, CIRCUITS AND SYSTEMS, 2000. PROCEEDINGS OF THE 2000 THIRD IEEE INTERNATIONAL CARACAS CONFERENCE ON MARCH 15-17, 2000, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, 15 March 2000 (2000-03-15), pages 401-406, XP010512091 ISBN: 0-7803-5766-3 the whole document	1
X	US 2006/019623 A1 (SONG SEUNG-HYUN [KR]) 26 January 2006 (2006-01-26) paragraphs [0008], [0009] figures 2,5	1

-/--

[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
17 décembre 2007	07/02/2008

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	AVILES MARTINEZ, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/060749

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 408 066 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 16 January 1991 (1991-01-16) column 5, line 58 - column 6, line 32 claim 1 figures 6,7	1-8
A	JP 09 074369 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18 March 1997 (1997-03-18) abstract	3,7
A	JP 06 125368 A (SANYO ELECTRIC CO) 6 May 1994 (1994-05-06) abstract	3,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/060749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006019623 A1	26-01-2006	KR 20060009061 A	27-01-2006
EP 0408066 A2	16-01-1991	DE 69019245 D1	14-06-1995
		DE 69019245 T2	04-01-1996
		JP 3046827 A	28-02-1991
JP 9074369 A	18-03-1997	NONE	
JP 6125368 A	06-05-1994	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2007/060749

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04B1/26 H03D7/16

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 H04N H03D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PNEUMATIKAKIS A ET AL: "A 900MHz/1800MHz/1900MHz superhet receiver engaging high IF1 for image rejection" DEVICES, CIRCUITS AND SYSTEMS, 2000. PROCEEDINGS OF THE 2000 THIRD IEEE INTERNATIONAL CARACAS CONFERENCE ON MARCH 15-17, 2000, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, 15 mars 2000 (2000-03-15), pages 401-406, XP010512091 ISBN: 0-7803-5766-3 le document en entier	1
X	US 2006/019623 A1 (SONG SEUNG-HYUN [KR]) 26 janvier 2006 (2006-01-26) alinéas [0008], [0009] figures 2,5	1

-/--

[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
17 décembre 2007	07/02/2008

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	AVILES MARTINEZ, L

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	EP 0 408 066 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 16 janvier 1991 (1991-01-16) colonne 5, ligne 58 - colonne 6, ligne 32 revendication 1 figures 6,7	1-8
A	JP 09 074369 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18 mars 1997 (1997-03-18) abrégé	3,7
A	JP 06 125368 A (SANYO ELECTRIC CO) 6 mai 1994 (1994-05-06) abrégé	3,7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2007/060749

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006019623 A1	26-01-2006	KR 20060009061 A	27-01-2006
EP 0408066 A2	16-01-1991	DE 69019245 D1	14-06-1995
		DE 69019245 T2	04-01-1996
		JP 3046827 A	28-02-1991
JP 9074369 A	18-03-1997	AUCUN	
JP 6125368 A	06-05-1994	AUCUN	