

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 976 429

②1 N° d'enregistrement national : 11 54998

⑤1 Int Cl⁸ : H 04 B 1/30 (2012.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.06.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.12.12 Bulletin 12/50.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : STMICROELECTRONICS SA Société
anonyme — FR, UNIVERSITE LILLE 1 Etablissement
public — FR et CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE Etablissement public —
FR.

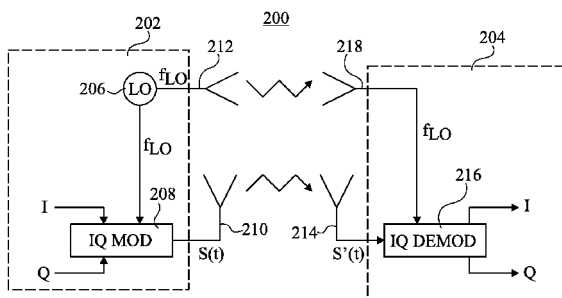
⑦2 Inventeur(s) : PRUVOST SEBASTIEN, FOULON
SAMUEL, LOYEZ CHRISTOPHE et ROLLAND
NATHALIE.

⑦3 Titulaire(s) : STMICROELECTRONICS SA Société
anonyme, UNIVERSITE LILLE 1 Etablissement public,
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFI-
QUE Etablissement public.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAUMONT Société à res-
ponsabilité limitée.

⑤4 SYSTEME DE TRANSMISSION SANS FIL.

⑤7 L'invention concerne un émetteur de données sans fil
comprenant: un modulateur de données (208) adapté pour
moduler un signal de données (I, Q) sur la base d'un signal
de fréquence (f_{LO}); et au moins une antenne (210, 212)
adaptée pour émettre sans fil le signal de données modulé
et le signal de fréquence indépendamment.



FR 2 976 429 - A1



SYSTÈME DE TRANSMISSION SANS FILDomaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine des transmissions de données sans fil, et en particulier la transmission de données sans fil par une modulation basée sur un signal de fréquence porteuse.

Exposé de l'art antérieur

La figure 1 illustre un système de transmission de données sans fil 100 comprenant un côté émetteur 102 et un côté récepteur 104. Cette topologie est connue sous le nom de technique de conversion homodyne ou directe. Sur le côté émetteur 102, un oscillateur local 106 (LO), habituellement basé sur une boucle à verrouillage de phase (PLL) 108, génère un signal de fréquence f_{LO} . Le signal de fréquence f_{LO} est fourni à un modulateur de données 110 (IQ MOD) qui reçoit un signal de données comprenant des composantes I (en phase) et Q (en quadrature). Le modulateur de données 110 module le signal de données sur la base du signal de fréquence f_{LO} . Le signal de sortie modulé $S(t)$ est ensuite émis par l'intermédiaire d'une antenne 112.

Sur le côté récepteur 104, une antenne de réception 114 reçoit le signal de données modulé $S'(t)$, et le fournit à un démodulateur de données 116 (IQ DEMOD). Le démodulateur 116

démodule le signal de données sur la base d'un signal de fréquence f'_{L0} fourni par un oscillateur local 118, qui comprend principalement un bloc de récupération de porteuse. Le but du bloc de récupération de porteuse est de synchroniser le signal de fréquence f'_{L0} avec la fréquence porteuse du signal $S'(t)$ à la fois en fréquence et en phase. Pour cela, quelques premiers blocs de données des signaux de données I' et Q' , estimés sur la base du signal reçu $S'(t)$, sont fournis à un convertisseur analogique-numérique 120 (ADC), qui génère des signaux de données numérisés I' et Q' , qui sont eux-mêmes fournis à un bloc de traitement numérique 122. Le bloc 122 correspond par exemple à une boucle Costa, et fournit un signal de correction sur une ligne 124, qui est proportionnel à la différence de fréquence/phase entre les signaux f'_{L0} et $S'(t)$, de façon similaire à une boucle à verrouillage de fréquence/phase. Les quelques premiers blocs des données I' et Q' ne peuvent en général pas être démodulés correctement et ne constituent qu'un préambule utilisé pour la synchronisation.

Un problème avec le système de transmission 100 de la figure 1 est qu'on a besoin d'un oscillateur local sur les deux cotés, émetteur et récepteur, et qu'afin de garantir le succès d'une transmission de données, les signaux de fréquence f_{L0} et f'_{L0} doivent être bien synchronisés. A des fréquences relativement élevées, cela est difficile, puisque le bruit de phase et l'instabilité fréquentielle du signal de fréquence f_{L0} augmentent avec le carré de sa fréquence. En outre, la boucle à verrouillage de phase 108 du côté émetteur et le convertisseur ADC 120 et le circuit de décodage numérique 122 du côté récepteur ajoutent de la complexité, de la consommation d'énergie et un coût au système de transmission.

Résumé de l'invention

Un objet des modes de réalisation de la présente invention est de résoudre au moins partiellement un ou plusieurs problèmes de l'art antérieur.

Selon un aspect de la présente invention, on prévoit un émetteur de données sans fil comprenant : un modulateur de données adapté pour moduler un signal de données sur la base d'un signal de fréquence ; et au moins une antenne adaptée pour
5 émettre sans fil le signal de données modulé et le signal de fréquence indépendamment.

Selon un mode de réalisation, le signal de données comprend des composantes en quadrature I et Q.

Selon un autre mode de réalisation, ladite au moins
10 une antenne est adaptée pour émettre le signal modulé en utilisant un premier type de polarisation, et le signal de fréquence en utilisant un deuxième type de polarisation différent du premier type de polarisation.

Selon un autre mode de réalisation, le premier type de
15 polarisation est l'un des types de polarisation horizontale et verticale, et le deuxième type de polarisation est l'autre des types de polarisation horizontale et verticale.

Selon un autre mode de réalisation, le premier type de
20 polarisation est l'un des types de polarisation circulaire droite et gauche, et le deuxième type de polarisation est l'autre des types de polarisation circulaire droite et gauche.

Selon un autre mode de réalisation, ladite au moins une antenne est constituée d'une seule antenne patch.

Selon un autre mode de réalisation, ladite au moins
25 une antenne comprend une première antenne adaptée pour émettre sans fil le signal de données modulé et une deuxième antenne adaptée pour émettre sans fil le signal de fréquence.

Selon un autre mode de réalisation, l'émetteur
30 comprend en outre : un oscillateur local adapté pour générer un signal de fréquence initial ; et un modulateur de signal adapté pour générer le signal de fréquence en modulant un signal de code sur la base du signal de fréquence initial.

Selon un autre aspect de la présente invention, on prévoit un récepteur de données sans fil, comprenant : au moins
35 une antenne adaptée pour recevoir un signal de données modulé et

un signal de fréquence ; et un démodulateur de données adapté pour recevoir le signal de données modulé et le signal de fréquence à partir de ladite au moins une antenne, et pour démoduler le signal de données sur la base du signal de
5 fréquence.

Selon encore un autre aspect de la présente invention, on prévoit un système de transmission de données sans fil comprenant le récepteur et l'émetteur ci-dessus.

10 Selon encore un autre aspect de la présente invention, on prévoit un dispositif électronique comprenant des premières et deuxièmes puces adaptées pour communiquer entre elles par l'intermédiaire du système de transmission de données ci-dessus.

15 Selon encore un autre aspect de la présente invention, on prévoit un procédé de transmission de données sans fil comprenant les étapes suivantes : moduler par un modulateur de données un signal de données sur la base d'un signal de fréquence ; et émettre sans fil le signal de données modulé et le signal de fréquence par l'intermédiaire d'au moins une antenne.

20 Selon un mode de réalisation, le procédé comprend en outre, avant la modulation du signal de données, la génération par un oscillateur local d'un signal de fréquence initial et la génération par un modulateur de signal du signal de fréquence en modulant un signal de code sur la base du signal de fréquence
25 initial.

Selon un autre aspect de la présente invention, on prévoit un procédé de réception de données sans fil, comprenant les étapes suivantes : recevoir un signal de données modulé et un signal de fréquence par l'intermédiaire d'au moins une
30 antenne ; et démoduler le signal de données modulé sur la base du signal de fréquence.

Selon un mode de réalisation, ladite au moins une antenne comprend une première antenne adaptée pour recevoir le signal de données modulé et une deuxième antenne adaptée pour
35 recevoir le signal de fréquence.

Brève description des dessins

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 (décrite précédemment) illustre un mode de réalisation d'un système de transmission de données ;

la figure 2 illustre un système de transmission de données selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 3 illustre un système de transmission de données selon un autre mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 4 illustre un système de transmission de données selon encore un autre mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 5 illustre un système de transmission de données selon un autre mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 6 illustre un système de transmission de données selon encore un autre mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 7 illustre un dispositif électronique comprenant des systèmes de transmission selon les modes de réalisation de la présente invention ; et

les figures 8A à 8C sont des graphes illustrant les spectres fréquentiels de signaux de fréquence et de données émis selon des modes de réalisation de la présente invention.

Description détaillée de modes de réalisation de la présente invention

La figure 2 illustre un système de transmission de données sans fil 200 comprenant un côté émetteur 202 et un côté récepteur 204.

Le côté émetteur 202 comprend un oscillateur local 206. Cependant, contrairement au système de transmission 100 de la figure 1, il n'y a pas de boucle à verrouillage de phase du côté émetteur, l'oscillateur local générant un signal de

fréquence f_{LO} qui peut varier dans une certaine mesure dans le temps. L'oscillateur local 206 est par exemple mis en oeuvre par un VCO (oscillateur commandé en tension) non asservi et, par exemple, n'utilise pas d'oscillateur à quartz ou d'autre type d'oscillateur à haute précision ou de référence temporelle.

Le signal de fréquence f_{LO} est fourni à un modulateur de données 208. Le modulateur 208 module un signal de données qui comprend des composantes I et Q, sur la base du signal de fréquence f_{LO} , pour fournir un signal de données modulé $S(t)$ qui est émis par l'intermédiaire d'une antenne 210. En outre, le signal de fréquence f_{LO} est fourni par l'oscillateur local 206 à une deuxième antenne 212, pour une transmission sans fil séparée par rapport à la transmission du signal de données modulé.

Du côté récepteur 204, le signal de données modulé $S'(t)$ est reçu par l'intermédiaire d'une antenne 214, et est fourni à un démodulateur de données 216. En parallèle, une antenne 218 reçoit le signal de fréquence f_{LO} , qui est aussi fourni au démodulateur de données 216. Sur la base du signal de fréquence f_{LO} , le signal de données modulé $S'(t)$ est démodulé pour fournir des signaux de données I et Q. Ainsi, par exemple, aucun oscillateur local n'est présent sur le côté récepteur. En outre, étant donné que le même signal de fréquence f_{LO} est utilisé pour moduler et démoduler le signal de données, le convertisseur ADC 120 et le circuit numérique 122 de la figure 1 peuvent être omis.

Le signal de fréquence f_{LO} est par exemple dans une plage de 1 à plusieurs centaines de gigahertz, ou même plusieurs térahertz.

Les paires d'antennes 212/218 et 210/214 utilisent différentes formes de transmission, ce qui permet à leurs chemins de transmission d'être relativement indépendants entre eux. Il y a par exemple une atténuation d'au moins 3 dB entre le chemin de transmission sans fil allant de l'antenne 210 à l'antenne 214 et le chemin de transmission sans fil qui peut se trouver entre l'antenne 210 et l'antenne 218. De façon

similaire, il y a par exemple une atténuation d'au moins 3 dB entre le chemin de transmission sans fil allant de l'antenne 212 à l'antenne 218 et le chemin de transmission sans fil qui peut se trouver entre l'antenne 212 et l'antenne 214. Dans certains cas, on a une atténuation de 20 dB entre ces chemins de transmission, ce qui assure une interférence très limitée.

On peut obtenir une indépendance entre les chemins de transmission par exemple en émettant les signaux par l'intermédiaire de chaque antenne en utilisant des polarisations différentes. Par exemple, la communication par l'intermédiaire des antennes 210, 214 utilise une polarisation horizontale et la communication par l'intermédiaire des antennes 212, 218 utilise une polarisation verticale, ou vice-versa. A titre de variante, la communication par l'intermédiaire des antennes 210 et 214 utilise une polarisation circulaire droite, et la communication par l'intermédiaire des antennes 212, 218 utilise une polarisation circulaire gauche, ou vice-versa. A titre de variante, la sélectivité entre les canaux de transmission pourrait être obtenue par une séparation physique des antennes, pour limiter le couplage mutuel, et/ou par un contrôle directionnel de l'émission à partir de chaque antenne, dans le cas où les orientations respectives des côtés émetteur et récepteur sont fixes.

La figure 3 illustre plus en détail le système de transmission de données 200 de la figure 2, selon un exemple. Les éléments similaires portent les mêmes références et ne seront pas décrits de nouveau en détail.

Dans l'exemple de la figure 3, le modulateur de données 208 comprend un mélangeur 302 qui reçoit le signal de fréquence f_{L0} de l'oscillateur local 206. Le mélangeur 302 multiplie la composante I du signal de données par le signal de fréquence pour générer une composante $S_I(t)$ du signal de données modulé $S(t)$. Le signal de fréquence f_{L0} est aussi fourni à un mélangeur 304 par l'intermédiaire d'un déphaseur d'un quart de période 306. Le mélangeur 304 multiplie la composante Q du

signal de données par le signal de fréquence déphasé, pour générer une composante $S_Q(t)$ du signal de données modulé $S(t)$. Les signaux $S_I(t)$ et $S_Q(t)$ sont additionnés pour former le signal de données modulé $S(t)$ pour émission sur l'antenne 210.

5 Côté récepteur 204, le démodulateur de données 216 comprend un mélangeur 308, qui multiplie le signal de données modulé $S'(t)$ reçu par l'intermédiaire de l'antenne 214, par le signal de fréquence f_{LO} reçu par l'intermédiaire de l'antenne 218, pour obtenir la composante I du signal de données. Le
10 signal de données modulé $S'(t)$ reçu par l'intermédiaire de l'antenne 214 est aussi fourni à un mélangeur 310. Le mélangeur 310 multiplie ce signal par le signal de fréquence f_{LO} après qu'un déphasage d'un quart de période a été appliqué par le déphaseur 312, pour obtenir la composante Q du signal de
15 données.

La figure 4 illustre un système de transmission de données 400 qui est similaire au système de transmission 200 de la figure 2, et ici encore les éléments similaires portent de mêmes références et ne vont pas être décrits de nouveau en
20 détail.

Cependant, en figure 4, les antennes des côtés émetteur et récepteur 402, 404 sont mises en oeuvre par des antennes patches 406 et 408 respectivement. Chacun des patches 406, 408 comprend une antenne horizontale intégrée 406A, 408A,
25 et une antenne verticale intégrée 406B, 408B, respectivement. A titre de variante, plutôt que de comprendre des antennes séparées, chacune des antennes patches 406, 408 pourrait comprendre un seul élément qui forme les deux antennes.

Côté émetteur 402, le signal de données modulé $S(t)$
30 est fourni à l'antenne horizontale 406A du patch 406 par l'intermédiaire d'un amplificateur 410, tandis que le signal de fréquence f_{LO} est fourni à l'antenne verticale 406B du patch 406 par l'intermédiaire d'un amplificateur 412.

De façon similaire, sur le côté récepteur 404, le
35 signal de données modulé $S'(t)$ est fourni au démodulateur de

données 216 par l'antenne horizontale 408A du patch 408 et par l'intermédiaire d'un amplificateur 414, tandis que le signal de fréquence f_{LO} est fourni au démodulateur de données 216 par l'antenne verticale 408B et par l'intermédiaire d'un ampli-
5 ficateur 416.

Dans des variantes de réalisation, le signal de données modulé pourrait être émis et reçu par l'intermédiaire des antennes verticales des patches 406, 408, et le signal de fréquence pourrait être émis et reçu par l'intermédiaire des
10 antennes horizontales des patches 406, 408.

La figure 5 illustre un autre mode de réalisation d'un système de transmission de données 500, qui est similaire au système 200 de la figure 2, et les éléments similaires portent de mêmes références et ne vont pas être décrits de nouveau en
15 détail.

Par rapport au système 200 de la figure 3, le système 500 comprend en plus, sur le côté émetteur 502, un deuxième oscillateur local 506 et deux mélangeurs 508, 510, et sur le côté récepteur, un deuxième oscillateur local 512 et deux
20 mélangeurs 514 et 516. En figure 5, le signal de fréquence généré par l'oscillateur local 206 du côté émetteur et qui est reçu par le démodulateur 216 du côté récepteur est appelé f_{LO1} .

Côté émetteur, l'oscillateur 506 génère un signal de fréquence f_{LO2} , qui est fourni aux mélangeurs 508 et 510. Le
25 mélangeur 508 multiplie le signal f_{LO2} par le signal f_{LO1} généré par l'oscillateur local 206, et fournit la sortie à l'antenne 212. Le mélangeur 510 multiplie le signal f_{LO2} par la sortie du modulateur 208, pour fournir le signal $S(t)$ pour émission par l'antenne 210.

Côté récepteur 504, l'oscillateur 512 génère un signal de fréquence f_{LO2}' , qui est fourni à des mélangeurs 514 et 516. Le mélangeur 514 multiplie le signal f_{LO2}' par le signal reçu par l'intermédiaire de l'antenne 218, pour récupérer le signal de fréquence f_{LO1} , qui est fourni au démodulateur 216. Le
35 mélangeur 516 multiplie le signal f_{LO2}' par le signal $S'(t)$ reçu

par l'intermédiaire de l'antenne 214 pour récupérer le signal de données modulé, qui est aussi fourni au démodulateur 216.

Les mélangeurs 508, 510 fournissent une élévation en fréquence additionnelle des signaux de fréquence et de données avant l'émission, tandis que les mélangeurs 514 et 516 assurent un abaissement en fréquence correspondant du côté récepteur. Cela permet d'obtenir une plus grande distance de transmission entre les côtés récepteur et émetteur. Les oscillateurs locaux 506 et 512 peuvent être choisis pour fournir des signaux de la même fréquence. Cependant, ils sont par exemple mis en oeuvre par un VCO (oscillateur commandé en tension) non asservi, et peuvent avoir une stabilité en fréquence relativement mauvaise et/ou de mauvaises caractéristiques de bruit, ce qui signifie que les fréquences des signaux peuvent varier dans une certaine mesure dans le temps.

La figure 6 illustre un autre mode de réalisation d'un système de transmission de données 600, qui est encore similaire au système 200 de la figure 2, et les éléments similaires portent de mêmes références et ne vont pas être décrits de nouveau en détail.

Le système de transmission 600 comprend un côté émetteur 602 et un côté récepteur 604. Le côté émetteur 602 comprend un mélangeur 606, qui reçoit un signal de code C, et multiplie ce signal par le signal provenant de l'oscillateur local 206 pour générer un signal de fréquence f_C . Le signal de code C comprend par exemple un code aléatoire qui permet l'étalement du spectre fréquentiel du signal de fréquence porteuse. Le signal de code est par exemple un signal aléatoire synchronisé avec les signaux de données I et Q et ayant le même débit de données que les signaux I et Q.

Le signal de fréquence modifié f_C est ensuite utilisé par le modulateur de données 202 pour moduler les signaux de données I et Q, et fournir le signal modulé $S(t)$. En outre, c'est le signal de fréquence modifié f_C qui est émis par l'antenne 212.

Sur le côté récepteur 604, le signal de fréquence modifié f_C est reçu par l'intermédiaire de l'antenne 218 et est utilisé par le démodulateur de données 216 pour démoduler le signal de données modulé reçu $S'(t)$.

5 Un avantage du mode de réalisation de la figure 6 est que le signal de fréquence modifié f_C a une énergie qui est répartie sur une largeur de bande de fréquence relativement large. Avantageusement, la densité spectrale de puissance du signal de fréquence porteuse résultant est alors similaire à
10 celle du signal de données modulé $S(t)$, comme cela va être expliqué maintenant en référence aux graphes des figures 8A à 8C.

La figure 8A illustre le spectre fréquentiel du signal de fréquence f_{LO} , tel qu'il est émis selon le mode de
15 réalisation de la figure 2, qui comporte un pic à la fréquence f_a du signal de fréquence f_{LO} .

La figure 8B illustre le spectre fréquentiel du signal de données, ayant un spectre relativement large, sur la base des données.

20 La figure 8C illustre le spectre fréquentiel du signal de fréquence f_{LO1} après le mélange par le mélangeur 508 selon le mode de réalisation de la figure 5. Comme cela est illustré, en raison de la nature aléatoire du code C, et en raison du fait qu'on a choisi un débit de données similaire à celui des signaux
25 de données I et Q, le spectre fréquentiel est très similaire à celui des données représenté en figure 8B.

La figure 7 illustre un dispositif électronique 700 selon un mode de réalisation dans lequel sont intégrés des systèmes de transmission de données sans fil tels que ceux
30 décrits ici. En particulier, le dispositif 700 comprend une première carte de circuit 702, comprenant des puces 704 et 706. Les puces 704 et 706 communiquent dans cet exemple par des interfaces sans fil. En particulier, un système de transmission de données sans fil est assuré par un côté émetteur 708 sur la
35 puce 704 et un côté récepteur 710 sur la puce 706. Un autre

5 système de transmission de données sans fil est assuré par un coté émetteur 712 sur la puce 706, et un côté récepteur 714 sur la puce 704. Les côtés émetteurs 708, 712 et les côtés récepteurs 710, 714 peuvent être assurés par ceux de l'un quelconque des modes de réalisation des figures 2 à 6 décrits précédemment.

10 Le dispositif 700 comprend aussi une carte de circuit 716 empilée en dessous de la carte de circuit 702, et comprenant dans cet exemple des puces 718 et 720. La puce 718 est par exemple positionnée en dessous de la puce 704, et lui transmet des données à partir d'un côté émetteur 724 sur la puce 718 vers un côté récepteur correspondant (non illustré) sur la puce 704. La puce 706 transmet par exemple des données vers la puce 720 à partir d'un côté émetteur (non illustré) sur la puce 706 vers un
15 côté récepteur 722 sur la puce 720. Ici encore, ces côtés émetteurs et récepteurs peuvent être assurés par ceux de l'un quelconque des modes de réalisation des figures 2 à 6 décrites précédemment.

20 Le dispositif 700 est par exemple un PC (ordinateur personnel), un ordinateur portable, un décodeur vidéo ou un autre dispositif électronique dans lequel peuvent être mis en oeuvre des interfaces de données sans fil entre des puces. A titre de variante, les modes de réalisation décrits ici pourraient être utilisés pour des transmissions de données sans
25 fil entre des puces de dispositifs électroniques séparés, qui peuvent être ou non des dispositifs mobiles.

30 Un avantage des modes de réalisation décrits ici est que le circuit émetteur et le circuit récepteur du système de transmission de données sans fil sont relativement peu complexes et qu'en outre on peut obtenir des transmissions de données ayant un taux d'erreur relativement faible. En effet, la transmission d'un préambule de synchronisation peut être évitée, et le convertisseur ADC 120 et le circuit numérique 122 de la figure 1 peuvent être omis.

Avec la description ainsi faite d'au moins un mode de réalisation illustratif de l'invention, divers changements, diverses modifications et améliorations apparaîtront facilement à l'homme de l'art.

5 Par exemple, il sera clair pour l'homme de l'art que les diverses fonctionnalités décrites en relation avec chacun des modes de réalisation pourraient être combinées dans des variantes de réalisation selon une combinaison quelconque.

10 En outre, il sera clair que, bien qu'un certain nombre d'exemples de types d'antennes et de transmissions de données aient été décrits ici, dans des variantes de réalisation d'autres types seraient possibles.

REVENDICATIONS

1. Emetteur de données sans fil comprenant :
un modulateur de données (208) adapté pour moduler un signal de données (I, Q) sur la base d'un signal de fréquence (f_{L0}) ; et
5 au moins une antenne (210, 406A, 212, 406B) adaptée pour émettre sans fil le signal de données modulé et le signal de fréquence indépendamment.
2. Emetteur de données sans fil selon la revendication 1, dans lequel le signal de données comprend des composantes en
10 quadrature I et Q.
3. Emetteur de données sans fil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite au moins une antenne est adaptée pour émettre le signal modulé en utilisant un premier type de polarisation, et le signal de fréquence en utilisant un deuxième
15 type de polarisation différent du premier type de polarisation.
4. Emetteur de données sans fil selon la revendication 3, dans lequel le premier type de polarisation est l'un des types de polarisation horizontale et verticale, et le deuxième type de polarisation est l'autre des types de polarisation
20 horizontale et verticale.
5. Emetteur de données sans fil selon la revendication 3, dans lequel le premier type de polarisation est l'un des types de polarisation circulaire droite et gauche, et le deuxième type de polarisation est l'autre des types de polari-
25 sation circulaire droite et gauche.
6. Emetteur de données sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ladite au moins une antenne est constituée d'une seule antenne patch (406).
7. Emetteur de données sans fil selon l'une quelconque
30 des revendications 1 à 6, dans lequel ladite au moins une antenne comprend une première antenne adaptée pour émettre sans fil le signal de données modulé et une deuxième antenne adaptée pour émettre sans fil le signal de fréquence.

8. Emetteur de données sans fil selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant en outre :

un oscillateur local (106) adapté pour générer un signal de fréquence initial ; et

5 un modulateur de signal (506) adapté pour générer le signal de fréquence en modulant un signal de code (C) sur la base du signal de fréquence initial.

9. Récepteur de données sans fil, comprenant :

10 au moins une antenne (214, 408A, 218, 408B) adaptée pour recevoir un signal de données modulé ($(S'(t))$) et un signal de fréquence (f_{L0}) ; et

un démodulateur de données (216) adapté pour recevoir le signal de données modulé et le signal de fréquence à partir de ladite au moins une antenne, et pour démoduler le signal de données sur la base du signal de fréquence.

10. Système de transmission de données sans fil comprenant le récepteur de la revendication 9, et l'émetteur de données de l'une quelconque des revendications 1 à 8.

11. Dispositif électronique comprenant des premières et deuxièmes puces adaptées pour communiquer entre elles par l'intermédiaire du système de transmission de données de la revendication 10.

12. Procédé de transmission de données sans fil comprenant les étapes suivantes :

25 moduler par un modulateur de données (208) un signal de données (I, Q) sur la base d'un signal de fréquence (f_{L0}) ; et

30 émettre sans fil le signal de données modulé et le signal de fréquence par l'intermédiaire d'au moins une antenne (210, 406A, 212, 406B).

13. Procédé selon la revendication 12, comprenant en outre, avant la modulation du signal de données, la génération par un oscillateur local (106) d'un signal de fréquence initial et la génération par un modulateur de signal (506) du signal de

fréquence en modulant un signal de code (C) sur la base du signal de fréquence initial.

14. Procédé de réception de données sans fil, comprenant les étapes suivantes :

5 recevoir un signal de données modulé et un signal de fréquence par l'intermédiaire d'au moins une antenne (214, 408A, 218, 408B) ; et

 démoduler le signal de données modulé sur la base du signal de fréquence.

10 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel ladite au moins une antenne comprend une première antenne (210, 406A) adaptée pour recevoir le signal de données modulé et une deuxième antenne (212, 406B) adaptée pour recevoir le signal de fréquence.

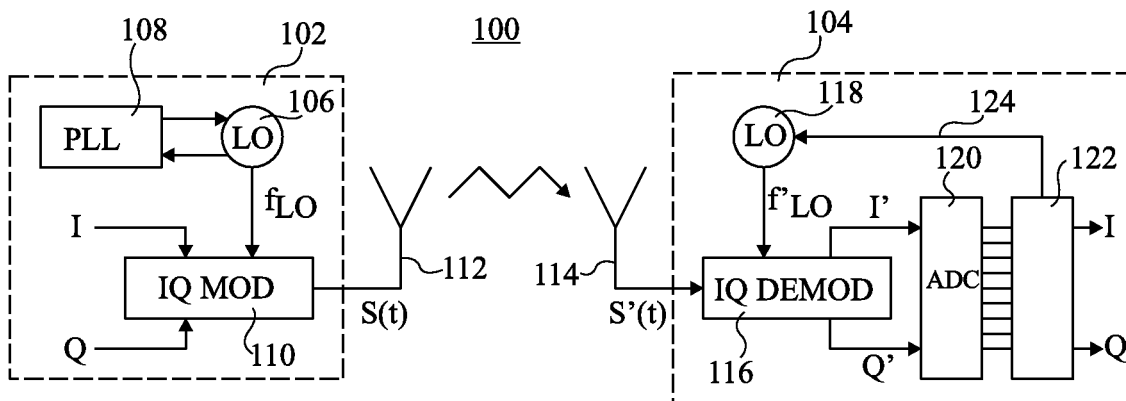


Fig 1

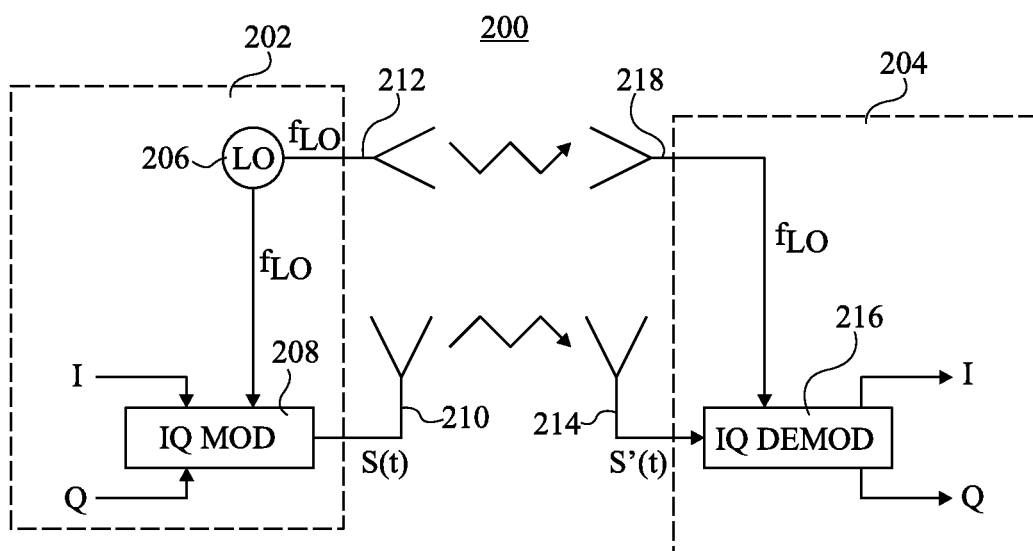


Fig 2

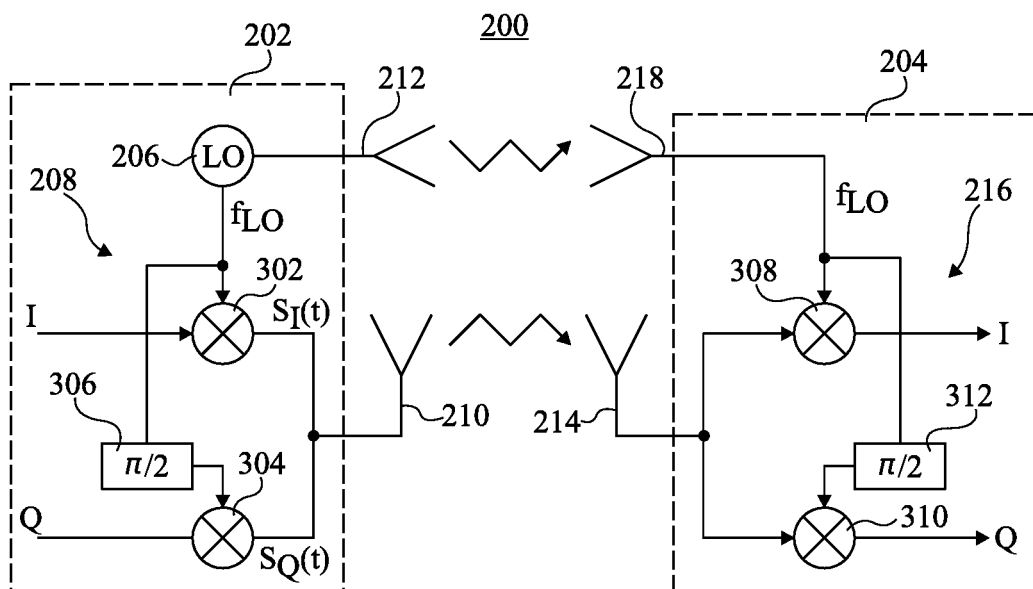


Fig 3

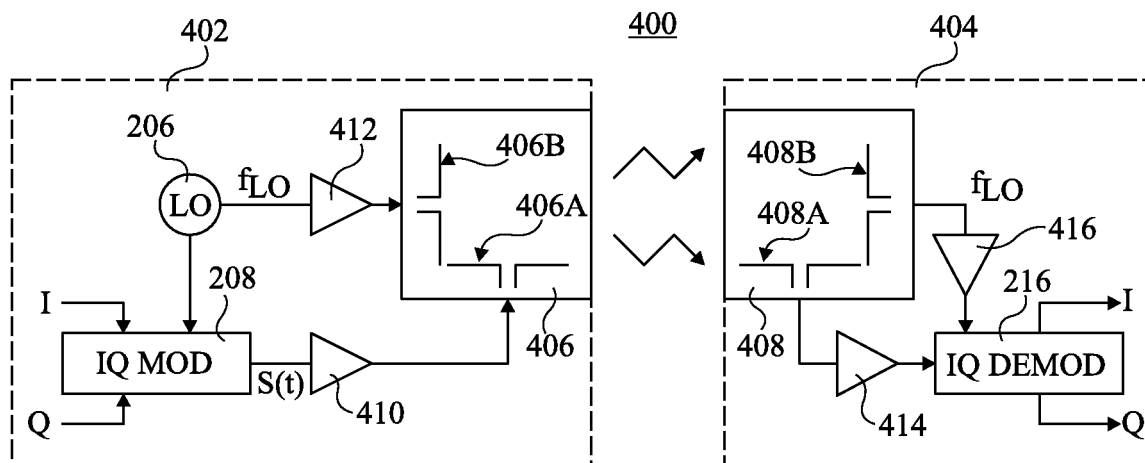


Fig 4

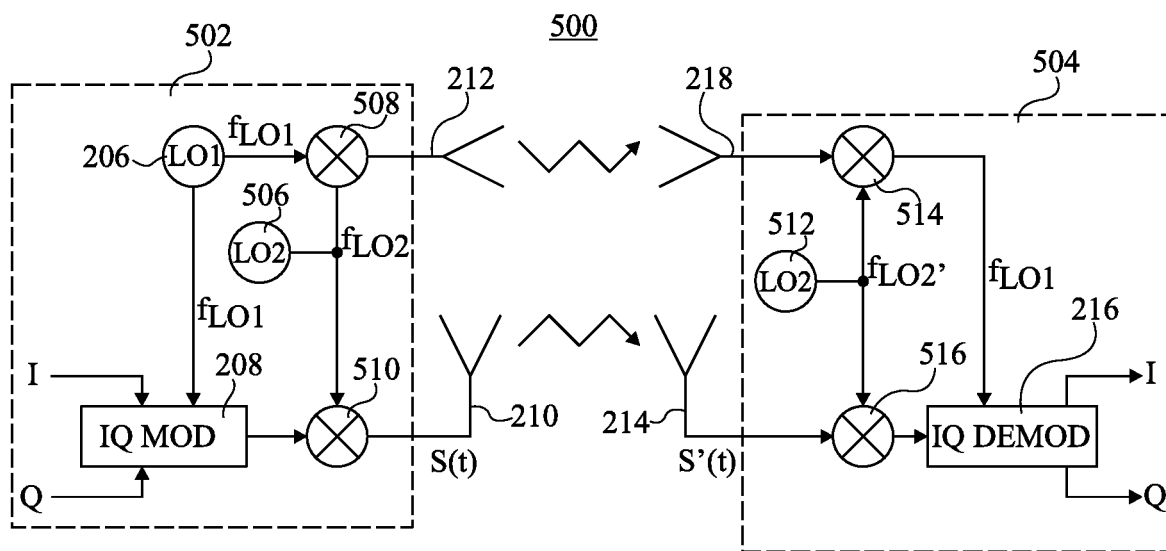


Fig 5

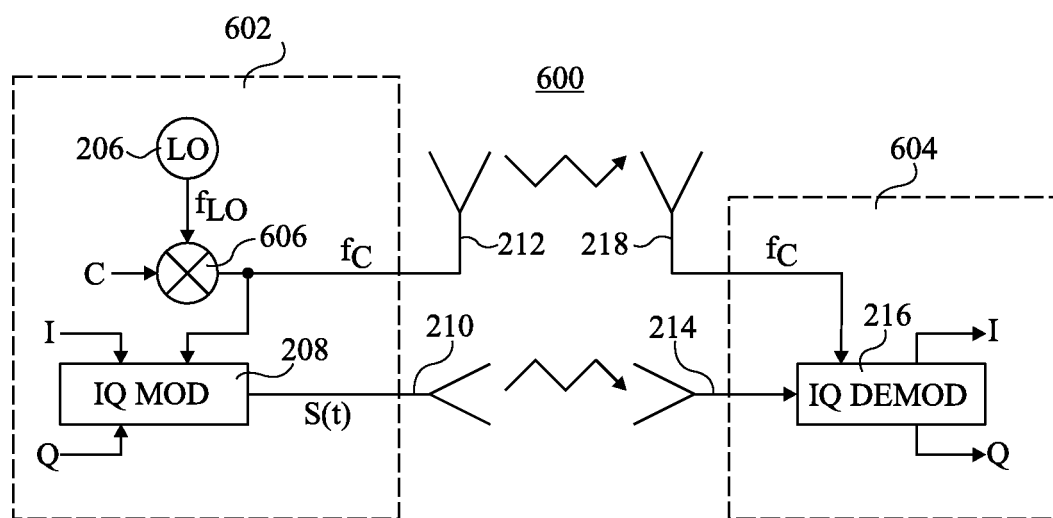


Fig 6

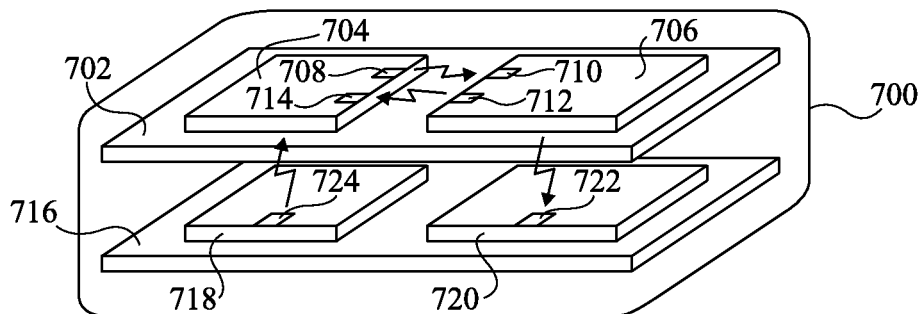


Fig 7

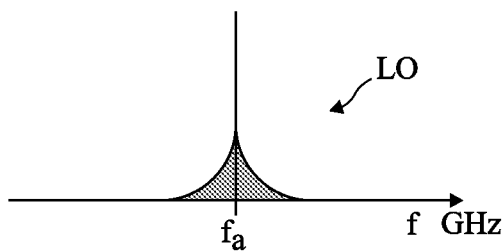


Fig 8A

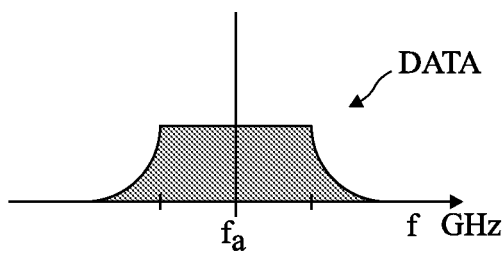


Fig 8B

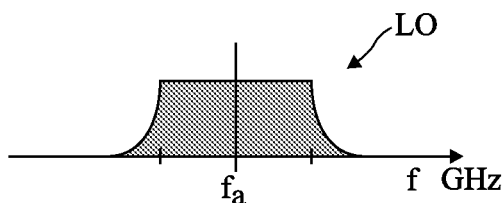


Fig 8C



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 756426
FR 1154998

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2003 273763 A (COMM RES LAB) 26 septembre 2003 (2003-09-26) * le document en entier *	1-15	H04B1/30
A	EP 1 821 418 A2 (NAT INST INF & COMM TECH [JP]) 22 août 2007 (2007-08-22) * le document en entier *	1-15	
A	US 4 903 033 A (TSAO CHICH-HSING [US] ET AL) 20 février 1990 (1990-02-20) * le document en entier *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04B H04L
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		29 février 2012	Lindhardt, Uffe
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1154998 FA 756426**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-02-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2003273763 A	26-09-2003	JP 3598378 B2	08-12-2004
		JP 2003273763 A	26-09-2003
		WO 03079564 A1	25-09-2003

EP 1821418 A2	22-08-2007	AUCUN	

US 4903033 A	20-02-1990	AUCUN	
