

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 18.11.11.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.05.13 Bulletin 13/21.

(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) : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée — FR.

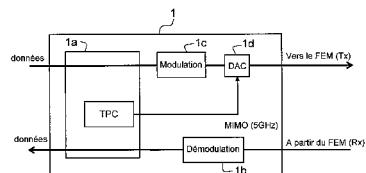
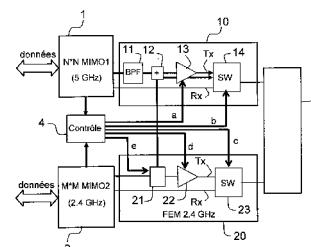
(72) Inventeur(s) : LE NAOUR JEAN-YVES, LOUZIR ALI, LO HINE TONG DOMINIQUE, PERRAudeau JACQUES et DENIS BERNARD.

(73) Titulaire(s) : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée.

(74) Mandataire(s) : TECHNICOLOR Société anonyme.

(54) PROCEDE DE REDUCTION DE LA CONSOMMATION DE PUISSANCE DANS UN TERMINAL DE COMMUNICATION SANS FIL ET TERMINAL DE COMMUNICATION METTANT EN OEUVRE LEDIT PROCEDE.

(57) L'invention concerne un terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou recevoir des signaux audio, vidéo ou de données dans une première et une deuxième bande de fréquences comportant un premier circuit MI MO (1) à N voies (N > 1) fonctionnant dans la première bande de fréquences et un second circuit MIMO (2) à M voies (M > 1) fonctionnant dans la deuxième bande de fréquences, le premier et le second circuits MIMO étant chacun couplés à des modules frontaux (10, 20) comportant respectivement N et M amplificateurs de puissance, les modules frontaux étant connectés à un système antennaire. Il comporte un circuit de commande (4) connecté en entrée au premier et au deuxième circuit MIMO pour recevoir et traiter des données de contrôle, la sortie du circuit de commande contrôlant les M (si M < N) ou N (si N < M) circuits de commutation dont les entrées sont reliées à une des M voies du second circuit MIMO et dont une sortie est connectée à un des M amplificateurs de puissance, l'autre sortie étant connectée à l'un des N amplificateurs de puissance à travers un circuit de sommation dont l'autre entrée est connectée à une des N voies du circuit MIMO.



### Domaine de l'invention

La présente invention concerne principalement un procédé de réduction de consommation de puissance dans un terminal de communication sans fil, plus 5 particulièrement un terminal pour la transmission haut-débit de signaux vidéo, audio, ou de données dans un environnement domestique.

La présente invention s'applique plus particulièrement dans le cadre des terminaux fonctionnant selon le standard IEEE 802.11n et employant simultanément plusieurs canaux fréquentiels.

10

### Arrière-plan technologique

La technologie WiFi conforme au standard IEEE 802.11a/b/g ou 11n est actuellement la technologie la plus utilisée pour la transmission sans fil haut-débit dans un environnement domestique.

15

Le standard IEEE 802.11n apporte certaines améliorations par rapport aux standards IEEE 802.11a/b/g. Ce dernier standard autorise notamment l'emploi de la technologie MIMO (pour Multiple Input Multiple Output en langue anglaise) qui est une technique multi-antennes permettant d'améliorer le débit des transmissions et leur robustesse dans un environnement tel qu'un environnement domestique qui 20 est dominé par les interférences.

25

Le standard IEEE 802.11n opère dans la bande 2.4 à 2.5 GHz et la bande entre 4.9 et 5.9 GHz. Ces deux bandes sont appelées dans la suite de la description bande des 2.4 GHz et bande des 5 GHz. Il existe actuellement des terminaux de communication qui opèrent simultanément dans ces deux bandes. Par exemple, un terminal de ce type est décrit dans la demande de brevet français n° 2 911 739, au nom de THOMSON Licensing.

30

Un terminal de communication sans fil opérant dans les bandes des 2.4 GHz et 5 GHz est donc apte à recevoir et/ou émettre simultanément un signal dans la bande des 2.4 GHz et un signal dans la bande des 5 GHz. En général, la bande des 5 GHz est employée pour la transmission de la vidéo et la bande des 2.4 GHz pour la transmission des données.

Pour pouvoir fonctionner simultanément dans la bande des 5 GHz et dans la bande des 2.4 GHz, les solutions de terminaux de communication classiquement retenues sont constituées de modules frontaux (FEM) associés à des antennes

séparées et interfacées par des circuits RF au circuit numérique en bande de base fonctionnant dans les bandes de fréquences correspondantes.

De manière connue, les modules frontaux comportent des amplificateurs de puissance pour amplifier les signaux MIMO à émettre.

5 Dans les systèmes classiques, il existe un amplificateur de puissance par voie de transmission. Toutefois, les amplificateurs de puissance sont gourmands en énergie. De plus, les modulations mises en œuvre dans les systèmes MIMO demandent d'utiliser des amplificateurs de puissance présentant une très bonne linéarité, ce qui se traduit par un rendement faible.

10 Or la prolifération du nombre de terminaux utilisateurs nécessite d'optimiser la consommation énergétique de ces terminaux. Actuellement, les principales techniques mises en œuvre pour réduire la consommation des terminaux utilisateurs sont soit la mise en veille soit la réduction de la puissance émise et rayonnée par les antennes par réduction de la puissance radio fréquence à présenter en entrée des amplificateurs de puissance. Toutefois, l'amplificateur de puissance fonctionnant en classe A, son point de polarisation n'est pas modifié et la puissance dissipée par les composants reste forte quelle que soit la puissance du signal en entrée.

20 Résumé de l'invention

Un but de la présente invention est de proposer un procédé de réduction de la consommation de la puissance dans un terminal de communication sans fil qui permette de minimiser dynamiquement la puissance consommée par ledit terminal en fonction des conditions de fonctionnement du terminal telles que l'environnement, 25 le débit requis et la qualité de service.

Ainsi, la présente invention propose un procédé de réduction de la consommation de puissance dans un terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou à recevoir simultanément des signaux vidéo, audio ou de données dans au moins une première et une deuxième bandes de fréquences comportant un premier circuit MIMO à  $N$  voies ( $N \geq 1$ ), fonctionnant dans la première bande de fréquences et un second circuit MIMO à  $M$  voies ( $M \geq 1$ ) fonctionnant dans la deuxième bande de fréquences, le premier et le second circuits MIMO étant chacun couplé à des modules frontaux comportant respectivement  $N$  et  $M$  amplificateurs de

puissance, les modules frontaux étant connectés à un système antennaire, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- extraire périodiquement de signaux émis et/ou reçus, des données de contrôle,
- 5 - lors de l'émission d'une salve dans la première bande de fréquences et d'une salve dans la deuxième bande de fréquences, comparer les moments de transmission pour détecter ou non un conflit,
- s'il n'y a pas de conflit et en fonction des données de contrôle extraites, transmettre les signaux de l'une des premières ou deuxièmes bandes de fréquences
- 10 à travers un amplificateur de puissance du module frontal de l'autre bande de fréquences et déconnecter l'amplificateur de puissance du module frontal de la bande de fréquences desdits signaux.

Selon un mode de réalisation, les données de contrôle sont choisies parmi les données sur la puissance transmise ou TPC (Transmit Power Control en 15 langue anglaise) et/ou les données sur la qualité de service QoS (Quality of Services en langue anglaise). D'autre part, la première bande de fréquences est la bande de fréquences des 5 GHz et la deuxième bande de fréquences est la bande de fréquences des 2.4 GHz. Selon un mode de réalisation, au moins un des 20 amplificateurs du module frontal recevant les signaux des deux bandes de fréquences est un amplificateur large bande capables de couvrir les deux bandes 2.4 et 5 GHz.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les signaux de l'une des premières ou deuxièmes bandes de fréquences passent à travers un amplificateur de puissance du module frontal de l'autre bande de fréquences et 25 l'amplificateur de puissance du module frontal de la bande de fréquences desdits signaux est déconnecté, s'il n'y a pas de conflit ou si l'amplificateur de puissance a une largeur de bande suffisante.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les signaux de la bande de fréquences des 2.4 GHz sont transmis à travers au moins un des 30 amplificateurs de puissance du module frontal de la bande des 5 GHz.

La présente invention concerne aussi un terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou recevoir des signaux audio, vidéo ou de données dans une première et une deuxième bande de fréquences comportant un premier circuit MIMO à N voies ( $N \geq 1$ ) fonctionnant dans la première bande de fréquences et un second

circuit MIMO à M voies ( $M \geq 1$ ) fonctionnant dans la deuxième bande de fréquences, le premier et le second circuits MIMO étant chacun couplé à des modules frontaux comportant respectivement N et M amplificateurs de puissance, les modules frontaux étant connectés à un système antennaire, caractérisé en ce qu'il comporte

5 un circuit de commande connecté en entrée au premier et au deuxième circuits MIMO pour recevoir et traiter des données de contrôle, la sortie du circuit de commande contrôlant les M (si  $M < N$ ) ou N (si  $N < M$ ) circuits de commutation dont les entrées sont reliées à une des M voies du second circuit MIMO et dont une sortie est connectée à un des M amplificateurs de puissance, l'autre sortie étant connectée

10 à l'un des N amplificateurs de puissance à travers un circuit de sommation dont l'autre entrée est connectée à une des N voies du circuit MIMO.

Ainsi, pour limiter la consommation du terminal utilisateur, on cherche à minimiser dynamiquement le nombre d'amplificateurs mis en œuvre en utilisant des amplificateurs de puissance large bande capables de couvrir les deux bandes 2.4 et

15 5 GHz, de préférence à l'utilisation d'un amplificateur par bande.

#### Brève description des figures

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui va suivre,

20 cette description étant faite en se référant aux dessins ci-annexés, dans lesquels :

La figure 1 est un schéma fonctionnel d'un terminal de communication conforme à la présente invention.

La figure 2 est un schéma plus détaillé du circuit MIMO 5 GHz.

La figure 3 représente en fonction du temps, le timing de la commande

25 TPC et de la sélection du mode opérationnel.

La figure 4 est un organigramme expliquant le procédé conforme à la présente invention.

#### Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

30 Sur la figure 1, on a représenté sous forme de blocs, un terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou recevoir simultanément des signaux vidéo, audio ou de données dans la bande des 2.4 GHz et la bande des 5 GHz.

De manière plus précise, le terminal comporte un circuit MIMO 1. Le circuit MIMO 1 est un circuit  $N \times N$ , à savoir il comporte N bornes d'entrée pour

recevoir des signaux MIMO et N bornes de sortie pour émettre des signaux MIMO dans la bande des 5 GHz (avec  $N \geq 1$ ).

Les  $N \times N$  signaux MIMO sont transmis et/ou reçus à travers un module frontal 10 vers ou en provenance d'un système antennaire 3. Sur la figure 1, seule 5 une chaîne de transmission du module frontal a été représentée. La chaîne de transmission du module frontal 10 représentée comporte un filtre 11 dont la sortie est connectée à un sommateur 12 dont le rôle sera expliqué ci-après. La sortie du sommateur est connectée en entrée d'un amplificateur de puissance 13 qui, dans le mode de réalisation représenté, est un amplificateur large bande. Cet amplificateur 10 est activé par un signal issu d'un circuit de contrôle 4 dont le rôle sera expliqué ci-après. La sortie de l'amplificateur 13 est connectée à un circuit de commutation 14 lui-même relié au système antennaire 3 qui peut être constitué par un système antennaire multi-accès à large ou double bande, omnidirectionnel ou sectoriel. D'autre part, le circuit de commutation permet la connexion du système d'antennes 15 en mode transmission (TX) ou en mode réception (RX).

Le terminal de communication comporte aussi un second circuit MIMO 2 pour la bande des 2.4 GHz, le circuit MIMO comportant  $M \times M$  voies ou chaînes d'émission / réception. Ainsi, le circuit MIMO 2 comporte  $M$  bornes d'entrée pour recevoir des signaux MIMO et  $M$  borne de sortie pour émettre des signaux MIMO 20 (avec  $M \geq 1$ ,  $N$  et  $M$  pouvant être égaux ou différents).

Les  $M$  bornes sont reliées à un module frontal 20 dont chaque chaîne d'amplification émission / réception comporte, comme représenté sur la figure 1, un circuit de commutation 21, un amplificateur de puissance 22 relié en sortie du circuit de commutation 21 et commandé par un signal issu du circuit de contrôle et un 25 circuit de commutation 23 permettant de commuter entre les voies émission TX et réception RX.

Comme représenté sur la figure 1, le circuit de contrôle 4 reçoit des signaux issus du circuit MIMO 1 et du circuit MIMO 2 et émet des signaux de commande respectivement vers le circuit de commutation 21, les amplificateurs de puissance 13 et 21 de chaque chaîne d'amplification des modules frontaux à 5 GHz 30 et à 2.4 GHz et vers les circuits de commutation 14 et 23.

Conformément à l'invention, le circuit de contrôle 4 reçoit dynamiquement à partir des deux circuits MIMO 1 et 2, des informations pour commander les

modules frontaux 10 et 20 correspondant respectivement aux chaînes d'amplification à 5 GHz et 2.4 GHz.

- Comme représenté sur la figure 1, une première sortie *a* du circuit 4 est connectée à l'amplificateur de puissance 13 de manière à l'activer ou à le désactiver.
- 5 La seconde sortie *b* est connectée au commutateur Tx / Rx 14 (émission / réception) du module frontal large bande 10. La troisième sortie *c* est connectée au commutateur Tx / Rx 23 de la chaîne d'émission à 2.4 GHz. La sortie *d* est connectée à l'amplificateur de puissance 22 du module 20 pour l'activer ou le désactiver et la sortie *e* est connectée au circuit de commutation 21 pour permettre 10 la transmission du signal à 2.4 GHz dans la même chaîne que le signal à 5 GHz à travers un sommateur 12.

Ainsi avec ce circuit de contrôle 4, deux modes de fonctionnement, à savoir un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement à réduction de puissance sont gérés, comme cela sera expliqué de manière plus 15 détaillée ci-après.

On décrira maintenant avec référence plus particulièrement à la figure 4, le procédé de réduction de la consommation de puissance conforme à la présente invention.

Comme représenté sur l'organigramme fonctionnel de la figure 4 20 décrivant un processus de base, on commence par extraire périodiquement en 100, des données qui, dans le mode de réalisation décrit, sont des données TPC (pour Transmit Power Control en langue anglaise) et des données QoS (pour Quality of Service en langue anglaise).

Les données TPC sont obtenues à partir du circuit MIMO lui-même. Sur la 25 figure 2, on a représenté schématiquement le circuit MIMO 1 fonctionnant dans la bande des 5 GHz. Le circuit MIMO pour la bande des 2.4 GHz présente la même structure de base hormis l'analyse des données TPC. Le circuit MIMO 1 comporte donc en 1a un processeur de signal qui est utilisé pour envoyer un signal temporel représentatif de l'émission à 2.4GHz vers le circuit de contrôle 4 de la figure 1. 30 D'autre part, le circuit MIMO 1 comporte en 1c un circuit de modulation suivi en 1d d'un convertisseur digital analogique permettant d'envoyer des données à travers la chaîne de transmission du module frontal (Tx). De même, le processeur de signal 1a est connecté à un circuit de démodulation 1b qui est lui-même connecté au module

frontal pour recevoir des signaux à partir de la chaîne de réception (Rx) du module frontal.

De manière connue, les trames TPC sont obtenues en connectant un point d'accès en sans fil à une station (STA) selon un certain schéma de modulation et de codage, en général appelé MCS (Modulation Coding Scheme en langue anglaise). La station envoie périodiquement au point d'accès une information sur la puissance transmise TPC. A partir de cette information, en fonction de la distance entre le point d'accès et la station et des conditions de propagation, on peut calculer la puissance de sortie requise pour le point d'accès.

10 D'autre part, la qualité de service (QoS) est définie par le point d'accès en fonction du type de données à transmettre, à savoir des données ou de la vidéo par exemple. Ainsi, les signaux vidéo sont transmis de manière classique à travers le circuit MIMO à 5 GHz et la priorité est donnée au traitement des chaînes à 5 GHz. L'analyse du timing opérationnel est effectuée par le circuit de contrôle 4.

15 Dans une seconde étape du procédé de réduction de consommation de puissance conforme à la présente invention, on regarde en 101 s'il y a eu émission d'un burst à 2.4 GHz, à savoir s'il y a des signaux à transmettre à travers le module frontal à 2.4 GHz. Si la réponse est négative, l'opération est recommencée en 101. Si la réponse est positive, on étudie en 102 l'émission de burst à 5 GHz. Si la 20 réponse est négative, on passe en fonctionnement normal, comme représenté par la boîte 106. Si la réponse est positive, le circuit 4 analyse le timing de transmission entre les signaux à 2.4 GHz et les signaux à 5 GHz en 103. On étudie en 104 s'il existe un conflit temporel, à savoir si les signaux doivent être émis en même temps ou non. Si les signaux ne sont pas émis en même temps, on aiguille en 107 les 25 signaux à transmettre provenant du circuit MIMO à 2.4 GHz vers le module frontal des signaux à 5 GHz qui présente des chaînes de transmission comportant des amplificateurs large bande pouvant transmettre les signaux à 2.4GHz et l'on met les amplificateurs de puissance 22 du module frontal à 2.4 GHz en état de non-fonctionnement.

30 En cas de conflit temporel et selon un mode de réalisation particulier, la linéarité des amplificateurs de puissance large bande du module frontal 10 à 5 GHz est examinée en 105 pour savoir si elle est suffisante. En cas de réponse négative, le circuit reste en fonctionnement normal (106). En cas de réponse positive, les signaux transmis à 2.4 GHz sont aiguillés vers le module frontal 10 à 5 GHz (107). Il

est évident pour l'homme de l'art, que cette étape de contrôle des amplificateurs de puissance large bande du module frontal 10 est optionnelle.

Ainsi, le circuit de contrôle 4 décide du mode de fonctionnement optimal du terminal (ou point d'accès (AP)) selon deux modes de fonctionnement possibles,

5 à savoir :

- un mode de fonctionnement normal (2.4 GHz et 5 GHz) dans lequel les deux modules frontaux 10 et 20 de la figure 1 sont utilisés simultanément,

- un mode de fonctionnement avec réduction de la puissance consommée utilisant seulement le module frontal large bande 10 pour transmettre et 10 recevoir à la fois les signaux à 5 GHz et les signaux à 2.4 GHz, soit en transmission simultanée lorsque les amplificateurs de puissance présentent une largeur de bande suffisante, soit en partage de temps.

Pour une transmission simultanée et pour une largeur de bande donnée dépendant de la classe et des performances de l'amplificateur de puissance, si la 15 puissance transmise est inférieure à une limite définie au niveau du terminal, le signal transmis à 2.4 GHz peut être ajouté à l'entrée de la chaîne de transmission large bande du module frontal à 5 GHz. En conséquence, les amplificateurs de puissance du module frontal à 2.4 GHz sont désactivés, réduisant la consommation de puissance du système.

20 Pour une transmission en temps partagé à 5 / 2.4 GHz, le circuit de contrôle 4 gère les modes de fonctionnement afin de limiter la consommation de puissance du système. La figure 3 représente schématiquement, en fonction du temps, l'ordre dans lequel sont réalisées les différentes opérations pour commander les modules frontaux. Ainsi, au début, le point d'accès (AP) est connecté sans fil à 25 une station (STA) et le terminal décode l'information TPC reçue à partir de la station et contrôle alors la puissance de sortie du circuit MIMO à 5 GHz avec le convertisseur numérique / analogique. Ensuite, le circuit de commande calcule la configuration optimale permettant le fonctionnement des chaînes de transmission large bande et, si possible, le mélange des signaux à 2.4 GHz à transmettre à 30 travers le module frontal large bande.

La présente invention a été décrite en se référant à des circuits MIMO avec un nombre de bornes d'entrée – sortie identique. Elle peut s'appliquer à des circuits MIMO avec un nombre différent pour les bornes d'entrée – sortie ( $N \times N'$  et/ou  $M \times M'$ ). D'autre part,  $N$  et  $M$  peuvent être identiques ou différents.

Si  $N = M$ , dans ce cas la solution est optimale en termes de coût et de consommation de puissance, puisqu'elle ne met en œuvre que  $N$  amplificateurs de puissance.

Si  $N < M$ , une partie des amplificateurs de puissance du circuit MIMO à 5 GHz peut être connectée au module frontal des chaînes à 5 GHz pour réduire la consommation de puissance.

## REVENDICATIONS

1. Un procédé de réduction de la consommation de puissance dans un terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou à recevoir simultanément des signaux vidéo, audio ou de données dans au moins une première et une deuxième bandes de fréquences comportant un premier circuit MIMO (1) à N voies ( $N \geq 1$ ), fonctionnant dans la première bande de fréquences et un second circuit MIMO (2) à M voies ( $M \geq 1$ ) fonctionnant dans la deuxième bande de fréquences, le premier et le second circuits MIMO étant chacun couplés à des modules frontaux comportant respectivement N et M amplificateurs de puissance (13, 22), les modules frontaux étant connectés à un système antennaire (3), ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- extraire périodiquement de signaux émis et/ou reçus, des données de contrôle,
- 15 - lors de l'émission d'une salve dans la première bande de fréquences et d'une salve dans la deuxième bande de fréquences, comparer les moments de transmission pour détecter ou non un conflit,
- s'il n'y a pas de conflit et en fonction des données de contrôle extraites, transmettre les signaux de l'une des première ou deuxième bandes de fréquences à travers un amplificateur de puissance (13) du module frontal de l'autre bande de fréquences et déconnecter l'amplificateur de puissance (22) du module frontal de la bande de fréquences desdits signaux.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux de l'une des première ou deuxième bandes de fréquences passent à travers un amplificateur de puissance du module frontal de l'autre bande de fréquences et l'amplificateur de puissance du module frontal de la bande de fréquences desdits signaux est déconnecté, s'il n'y a pas de conflit ou si l'amplificateur de puissance a une largeur de bande suffisante.

30 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les données de contrôle sont choisies parmi les données sur la puissance transmise ou TPC (Transmit Power Control en langue anglaise) et/ou les données sur la qualité de service QoS (Quality of Services en langue anglaise).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première bande de fréquences est la bande de fréquences des 5 GHz et la deuxième bande de fréquences est la bande de fréquences des 2.4 GHz.

5

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les signaux de la bande de fréquences des 2.4 GHz sont transmis à travers au moins un des amplificateurs de puissance du module frontal de la bande de fréquences des 5 GHz.

10

6. Terminal de communication sans fil apte à émettre et/ou recevoir des signaux audio, vidéo ou de données dans une première et une deuxième bande de fréquences comportant un premier circuit MIMO (1) à N voies ( $N \geq 1$ ) fonctionnant dans la première bande de fréquences et un second circuit MIMO (2) à M voies ( $M \geq 1$ ) fonctionnant dans la deuxième bande de fréquences, le premier et le second circuits MIMO étant chacun couplés à des modules frontaux (10, 20) comportant respectivement N et M amplificateurs de puissance, les modules frontaux étant connectés à un système antennaire, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commande (4) connecté en entrée au premier et au deuxième circuit MIMO pour recevoir et traiter des données de contrôle, la sortie du circuit de commande contrôlant les M (si  $M < N$ ) ou N (si  $N < M$ ) circuits de commutation dont les entrées sont reliées à une des M voies du second circuit MIMO et dont une sortie est connectée à un des M amplificateurs de puissance, l'autre sortie étant connectée à l'un des N amplificateurs de puissance à travers un circuit de sommation dont l'autre entrée est connectée à une des N voies du circuit MIMO.

7. Terminal selon la revendication 6, caractérisé en ce qu' au moins un des amplificateurs du module frontal recevant les signaux des deux bandes de fréquences est un amplificateur large bande.

30

8. Terminal selon l'une des revendications 6 et 7 pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5.

1/3

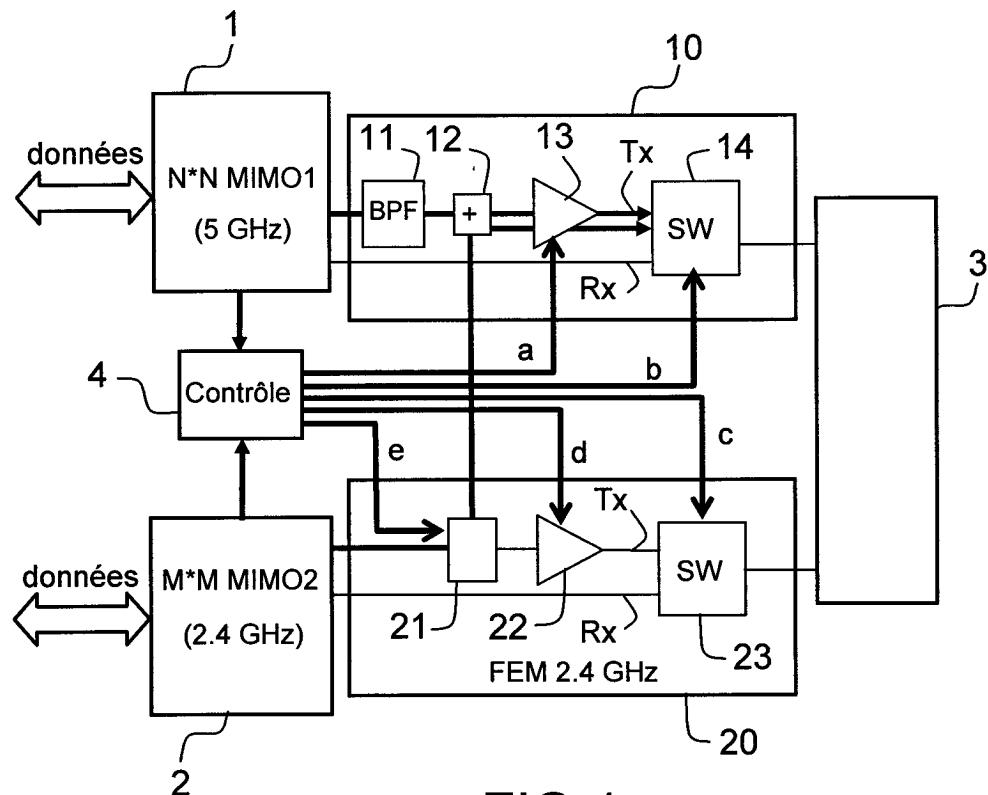


FIG.1

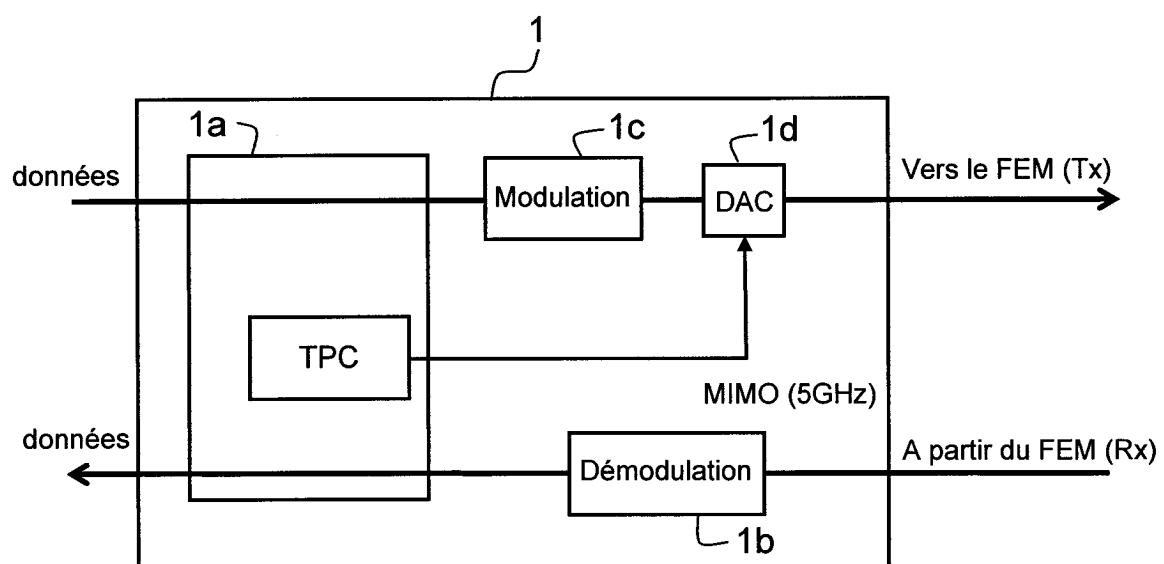


FIG.2

2/3

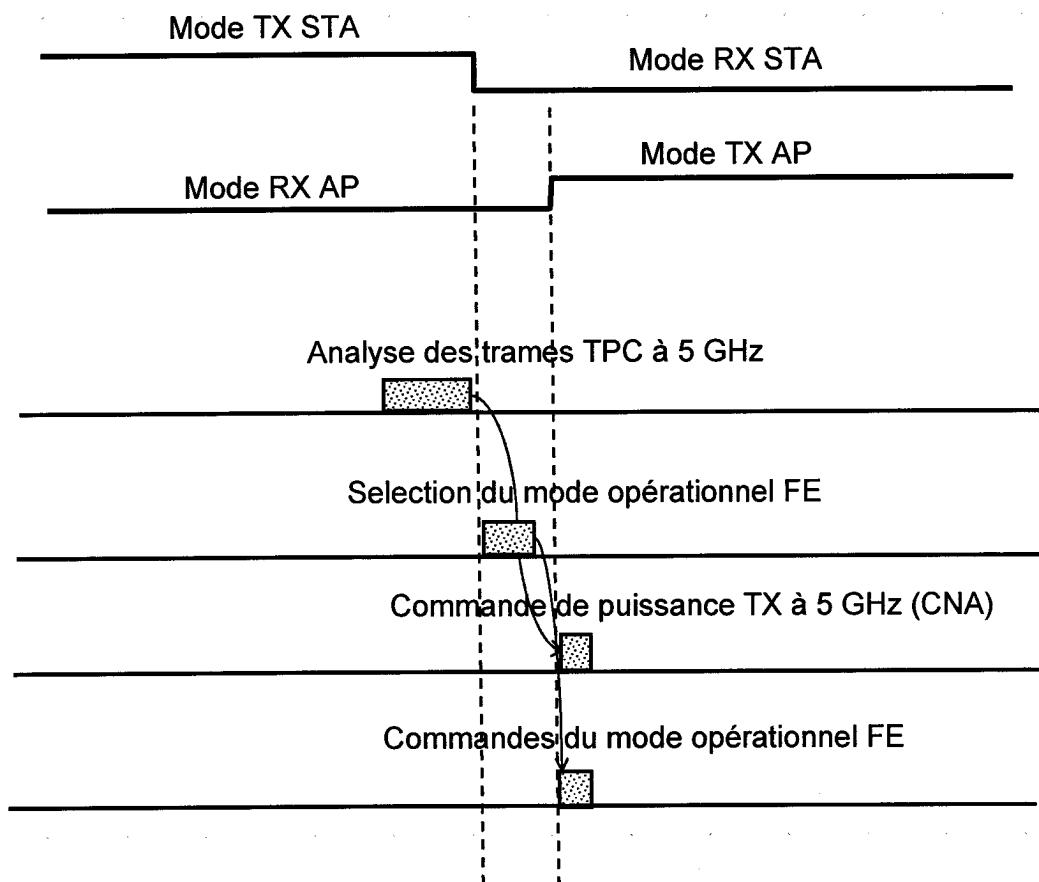


FIG.3

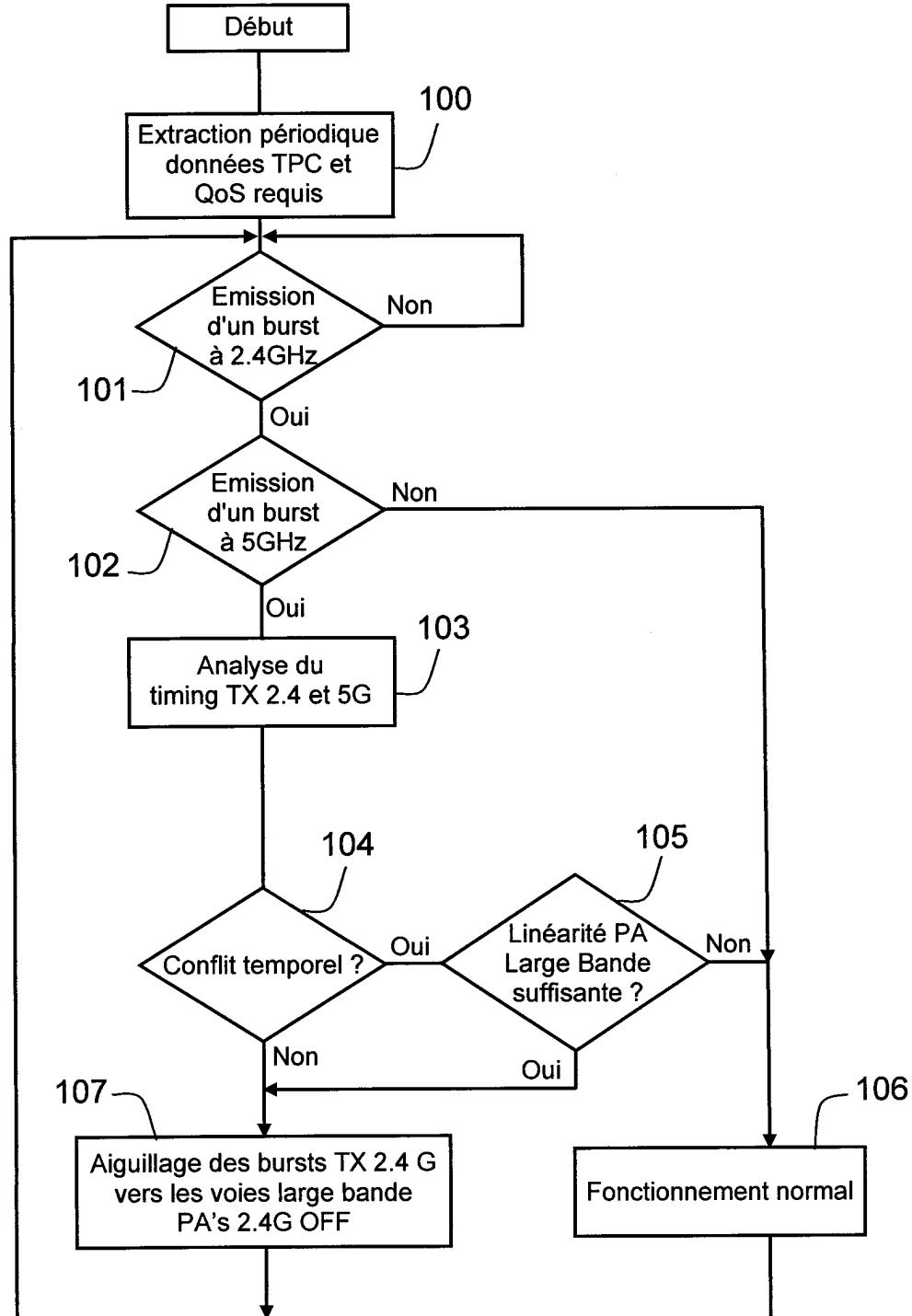
Organigramme fonctionnel de base

FIG.4

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 757598  
FR 1160526

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		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 2003/162513 A1 (SARUWATARI EIJI [JP] ET AL) 28 août 2003 (2003-08-28)	6-8	H04B7/04 H04J99/00
A	* alinéa [0003] - alinéa [0029]; figures 1,4 *	1-5	
A	----- MCCUNE E: "Advanced architectures for high-efficiency multi-mode, multi-band terminal power amplifiers", RADIO AND WIRELESS CONFERENCE, 2004 IEEE ATLANTA, GA, USA 19-22 SEPT. 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 19 septembre 2004 (2004-09-19), pages 167-170, XP010764576, DOI: 10.1109/RWCON.2004.1389099 ISBN: 978-0-7803-8451-4 * 6 *	1-5	
A	----- GOSSE K ET AL: "Accepted from open call - The evolution or 5 GHz WLAN toward higher throughputs", IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, IEEE COMMUNICATIONS SOCIETY, US, vol. 10, no. 6, 1 décembre 2003 (2003-12-01), pages 6-13, XP011107075, ISSN: 1070-9916 * colonne 15, ligne 35 - ligne 37 * ----- -----	1-5	H04W G06F
		-/-	
2	Date d'achèvement de la recherche 6 juillet 2012	Examinateur Marques, Gabriela	
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			

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 757598  
FR 1160526

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		
Y	HAMID RAFATI ET AL: "A Receiver Architecture for Dual-Antenna Systems", IEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, USA, vol. 42, no. 6, 1 juin 2007 (2007-06-01), pages 1291-1299, XP011184889, ISSN: 0018-9200, DOI: 10.1109/JSSC.2007.897150 * colonne 2, ligne 4 - ligne 5 * * colonne 4, ligne 4 - ligne 11 * * colonne 6, ligne 15 - ligne 20 * * [10] * -----	6-8	
A	EP 1 448 003 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 18 août 2004 (2004-08-18) * abrégé * -----	1-5	
A		1-5	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)	
2			
		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
		6 juillet 2012	Marques, Gabriela
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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			
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**  
**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1160526 FA 757598**

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 **06-07-2012**  
 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
US 2003162513	A1	28-08-2003	JP	2003258653 A		12-09-2003
			US	2003162513 A1		28-08-2003
<hr/>						
EP 1448003	A2	18-08-2004	CN	1723637 A		18-01-2006
			EP	1448003 A2		18-08-2004
			JP	2006514812 A		11-05-2006
			KR	20040073715 A		21-08-2004
			US	2004185908 A1		23-09-2004
			WO	2004073211 A1		26-08-2004
<hr/>						