



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33907 B1

(51) Cl. internationale :
H04B 7/06

(43) Date de publication :
02.01.2013

(21) N° Dépôt :
35042

(22) Date de Dépôt :
06.07.2012

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/CN2010/000084 20.01.2010

(71) Demandeur(s) :
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL), S-164 83 STOCKHOLM (SE)

(72) Inventeur(s) :
HU, Yang ; ASTELY, David ; HAMMARWALL, David ; JÖNGREN, George ; SONG, Xinghua ; WANG, Jianfeng

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE MAPPAGE DE PORTS D'ANTENNE ET DISPOSITIF POUR SIGNAUX DE RÉFÉRENCE DE DÉMODULATION**

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un procédé de mappage de ports d'antenne et à un dispositif pour signaux de référence de démodulation. Le procédé selon l'invention consiste : à déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers un terminal d'utilisateur ; à déterminer un port d'antenne de signal de référence, ou plus, pour la transmission en liaison descendante sur la base du rang de transmission, chaque port étant défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de multiplexage à division par code et un code de couverture orthogonale ; à mapper des ports d'antenne de signal de référence par rapport à des paires groupe/code pour chaque rang de transmission de telle sorte que le groupe de multiplexage à division par code et le code de couverture orthogonale soient identiques pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et à transmettre des symboles de référence en liaison descendante via les ports d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

ABREGE

La présente invention concerne un mappage unifié, indépendant du rang entre les ports d'antenne et les paires groupe/code. Chaque port d'antenne est uniquement associé à un groupe de multiplexage à répartition par code (CDM) et un code de couverture orthogonale (OCC). Le mappage entre les ports d'antenne et les paires groupe/code est choisi de telle sorte que, pour un port d'antenne donné, le groupe CDM et l'OCC soient les mêmes pour chaque rang de transmission.

Nombre de lignes : 550

10

15

20

25

30

35

(VINGT ET UNE PAGES)

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL).
P. P. SABA & CO., Casablanca**



PROCEDE DE MAPPAGE DE PORTS D'ANTENNE ET DISPOSITIF POUR SIGNAUX DE
REFERENCE DE DEMODULATION

CONTEXTE

5 La présente invention porte généralement sur des signaux de référence de
démodulation (DM-RS) pour les systèmes de communication LTE et LTE évolué et porte,
particulièrement, sur la configuration de ports d'antenne pour des DM-RS spécifiques à
l'utilisateur.

10 Le projet de partenariat de 3^{ème} génération (3GPP) est responsable de la normalisation
du système UMTS (Système Universel de Télécommunications Mobiles) et LTE (Evolution à
Long Terme). LTE est une technologie de communication qui sert à réaliser une communication
par paquets à haut débit pouvant atteindre des débits de données élevés sur la liaison
descendante et la liaison montante, ce que l'on considère un système de communications
15 mobiles de nouvelle génération du système UMTS. 3GPP fonctionnant en LTE est également
désigné par E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Access Network). La première version de
LTE, désignée par release-8 (Rel-8), assure des débits maximaux de 100 Mbps, un délai de
réseau radio de 5 ms par exemple ou moins, une amélioration significative de l'efficacité du
spectre et une architecture du réseau conçue pour simplifier l'opération du réseau, réduire les
coûts, etc. Afin de supporter des débits de données élevés, LTE autorise une bande passante
20 du système atteignant 20 MHz. LTE est capable aussi de fonctionner dans différentes bandes
de fréquence et peut fonctionner à la fois en modes FDD (Duplexage par Répartition en
Fréquence) et TDD (Duplexage par Répartition dans le Temps). La technique de modulation ou
le schéma de transmission utilisé en LTE est connu par OFDM (Multiplexage Orthogonal par
Répartition en Fréquence).

25 Pour le système de communications mobiles de nouvelle génération, par exemple IMT-
évolué (Télécommunications Mobiles Internationales) et/ou LTE-évolué, qui est une évolution
de LTE, un support de bandes passantes atteignant 100 MHz est en cours de discussion. LTE-
évolué est considéré une version future de la norme LTE et, comme c'est une évolution de LTE,
une rétrocompatibilité est importante afin de pouvoir déployer le spectre de LTE-évolué qui est
30 déjà occupé par LTE. En LTE ainsi que LTE-évolué, les stations de base radio connues par
NodeBs évolués (eNBs ou eNodeBs), les configurations d'antenne entrée multiple, sortie
multiple (MIMO) et le multiplexage spatial peuvent être appliqués afin de fournir des débits de
données élevés aux terminaux d'utilisateurs. Un autre exemple d'un système à base de MIMO
est le système WiMAX (Interopérabilité Mondiale pour l'Accès par Micro-ondes).

35 Pour effectuer une démodulation cohérente des différents canaux physiques en liaison
descendante, le terminal d'utilisateur nécessite des estimations du canal en liaison
descendante. Plus spécifiquement, dans le cas de transmissions OFDM, le terminal
d'utilisateur nécessite une estimation du canal complexe de chaque sous-porteuse. Une façon

d'initier une estimation de canal dans le cas de transmissions OFDM consiste à insérer des symboles de référence connus dans la grille temps-fréquence OFDM. En LTE, ces symboles de référence sont conjointement désignés par signaux de référence en liaison descendante.

Deux types de signaux de référence en liaison descendante sont utilisés dans les systèmes LTE : les signaux de référence en liaison descendante spécifiques aux cellules et les signaux de référence en liaison descendante spécifiques aux utilisateurs. Les signaux de référence en liaison descendante spécifiques aux cellules sont transmis dans chaque sous-trame de liaison descendante et s'étendent sur la bande passante entière de la cellule en liaison descendante. Les signaux de référence spécifiques aux cellules peuvent être utilisés pour une estimation de canal et une démodulation cohérente sauf quand un multiplexage spatial est utilisé. Un signal de référence spécifique au terminal d'utilisateur est utilisé pour l'estimation de canal et la démodulation du canal partagé en liaison descendante quand un multiplexage spatial est utilisé. Les signaux de référence spécifiques aux utilisateurs sont transmis dans les blocs de ressources assignés au terminal d'utilisateur spécifique pour transmettre des données sur le canal partagé en liaison descendante. Les signaux de référence spécifiques aux utilisateurs sont soumis au même précodage que les signaux de données transmis au terminal d'utilisateur. La présente invention s'applique aux signaux de référence en liaison descendante spécifiques au terminal d'utilisateur.

La figure 1 illustre une partie d'une grille temps-fréquence OFDM 50 exemplaire pour LTE. En général, la grille temps-fréquence 50 est partagée en sous-frames d'une milliseconde. Une sous-trame est illustrée dans la figure 1. Chaque sous-trame comprend un nombre de symboles OFDM. Pour un lien de préfixe cyclique (CP) normal, dont l'emploi convient dans des situations où l'on ne prévoit pas une dispersion à trajets multiples extrêmement stricte, une sous-trame comprend quatorze symboles OFDM. Une sous-trame comprend douze symboles OFDM si un préfixe cyclique étendu est utilisé. Dans le domaine fréquentiel, les ressources physiques sont partagées en sous-porteuses adjacentes avec un espacement de 15 kHz. Le nombre de sous-porteuses varie en fonction de la bande passante allouée du système. L'élément le plus petit de la grille temps-fréquence 50 est un élément de ressource. Un élément de ressource comprend un symbole OFDM sur une sous-porteuse.

A des fins de programmation de la transmission sur le canal partagé en liaison descendante (DL-SCH), les ressources temps-fréquence en liaison descendante sont allouées en unités appelées blocs de ressources (RB). Chaque bloc de ressource s'étend sur douze sous-porteuses (qui sont adjacentes ou réparties à travers le spectre de fréquences) et la moitié d'une sous-trame. Le terme "paire de blocs de ressources" désigne deux blocs de ressources consécutifs occupant une sous-trame entière d'une milliseconde.

Certains éléments de ressources à l'intérieur de chaque sous-trame sont réservés à la transmission de signaux de référence en liaison descendante. La figure 1 illustre un schéma exemplaire d'allocation de ressources pour les signaux de référence en liaison descendante

afin de supporter des transmissions en liaison descendante jusqu'au rang 4. Vingt quatre éléments de ressources à l'intérieur d'une sous-trame sont réservés à la transmission des signaux de référence en liaison descendante. De façon spécifique, les signaux de référence de démodulation sont portés dans des symboles OFDM 5, 6, 12 et 13 (c'est-à-dire les sixième, septième, treizième et quatorzième symboles) de la sous-trame OFDM. Les éléments de ressources pour les signaux de référence de démodulation sont répartis dans le domaine fréquentiel.

Les éléments de ressources pour les signaux de référence de démodulation sont divisés en deux groupes de multiplexage à répartition par code (CDM) désignés dans la présente par Groupe CDM 1 et Groupe CDM 2. Dans les systèmes LTE supportant des rangs de transmission de 1-4, deux groupes CDM sont utilisés en combinaison avec des codes de couverture orthogonale (OCC) de longueur 2. Les codes de couverture orthogonale sont appliqués en clusters (groupements) de deux symboles de référence. Le terme "cluster" utilisé dans la présente désigne des groupements de symboles de référence adjacents (dans le domaine temporel) dans la même sous-porteuse. Dans le mode de réalisation illustré dans la figure 1, les sous-porteuses contenant des symboles de référence de démodulation comprennent chacune deux clusters.

La figure 2 illustre une allocation exemplaire d'éléments de ressources pour un système de multiplexage spatial supportant jusqu'à huit rangs de transmission. Il faudrait observer que le schéma d'allocation de ressources est le même que le schéma d'allocation illustré dans la figure 1. Pour supporter des rangs de transmission supérieurs, un OCC de longueur 4 est utilisé au lieu d'un OCC de longueur 2. L'OCC de longueur 4 est appliqué à travers deux clusters d'éléments de ressources.

Jusqu'à huit ports d'antenne peuvent être définis pour supporter jusqu'à 8 couches spatiales. Les 8 ports d'antenne peuvent être mappés sur deux groupes CDM, chacun utilisant quatre OCCs. D'où, les ports d'antenne peuvent être uniquement identifiés par deux paramètres, c'est-à-dire, un indice de groupe CDM et un indice OCC, désignés dans la présente par paire d'indices. Actuellement, le mappage entre les ports d'antenne et les paires d'indices n'a pas été spécifié dans la norme LTE. Certains mappages sont dépendants du rang, ce qui nécessite que différents mappages de ports soient utilisés pour chaque rang de transmission. L'emploi de différents mappages de ports pour différents rangs de transmission impose un fardeau au terminal d'utilisateur, qui doit exécuter une estimation de canal différemment lorsque les rangs de transmission changent.

35

RESUME

La présente invention concerne un mappage unifié, indépendant du rang entre les ports d'antenne et les paires groupe/code. Chaque port d'antenne est uniquement associé à un groupe de multiplexage à répartition par code (CDM) et un code de couverture orthogonale

(OCC). Le mappage entre les ports d'antenne et les paires groupe/code est choisi de telle sorte que, pour un port d'antenne donné, le groupe CDM et l'OCC soient les mêmes pour chaque rang de transmission.

Un mode de réalisation exemplaire de l'invention concerne un procédé implémenté par une station de base, qui sert à transmettre des signaux de référence de démodulation à un terminal d'utilisateur. Le procédé consiste à déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur ; à déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ; à mapper les ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de façon à ce que le groupe de multiplexage à répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et à transmettre lesdits symboles de référence en liaison descendante via lesdits ports d'antenne de signal de référence.

Un autre mode de réalisation exemplaire de l'invention comprend une station de base configurée pour implémenter le procédé décrit ci-dessus.

Un autre mode de réalisation exemplaire de l'invention concerne un procédé implémenté par un terminal d'utilisateur pour recevoir des signaux de référence de démodulation transmis par une station de base. Le procédé du terminal d'utilisateur consiste à déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur ; à déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ; à mapper les ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de façon à ce que le groupe de multiplexage à répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et à recevoir lesdits symboles de référence en liaison descendante via lesdits ports d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

Un autre mode de réalisation exemplaire de l'invention comprend un terminal d'utilisateur configuré pour implémenter le procédé décrit ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

La figure 1 illustre l'allocation d'éléments de ressources dans un système OFDM pour des signaux de référence de démodulation afin de supporter jusqu'à 4 rangs de transmission.

La figure 2 illustre l'allocation d'éléments de ressources dans un système OFDM pour des signaux de référence de démodulation afin de supporter jusqu'à 8 rangs de transmission.

La figure 3 illustre un système de communication MIMO exemplaire.

La figure 4 illustre un processeur de signaux transmis exemplaire pour un système OFDM.

La figure 5 illustre le mappage de mots de codes sur des couches conformément à un mode de réalisation exemplaire pour des rangs de transmission de 1 à 4.

La figure 6 illustre un procédé exemplaire de transmission de signaux de référence de démodulation.

La figure 7 illustre un procédé de réception de signaux de référence de démodulation.

10 **DESCRIPTION DETAILLEE**

La figure 3 illustre un système de communication sans fil à entrée multiple/sortie multiple (MIMO) 10 comprenant une station de base 12 (appelée NodeB évolué en LTE), et un terminal d'utilisateur 14. La présente invention sera décrite dans le contexte d'un système LTE, bien que la présente invention soit applicable à d'autres types de systèmes de communication. La station de base 12 comprend un émetteur 100 qui sert à transmettre des signaux à la seconde station 15 14 sur un canal de communication 16, tandis que le terminal d'utilisateur 14 comprend un récepteur 200 qui sert à recevoir des signaux transmis par la station de base 12. Les personnes du métier constateront que la station de base 12 et le terminal d'utilisateur 14 peuvent individuellement comprendre un émetteur 100 et un récepteur 200 pour des 20 communications bidirectionnelles.

Un signal d'information est introduit dans l'émetteur 100 dans la station de base 12. L'émetteur 100 comprend un contrôleur 110 qui sert à contrôler le fonctionnement général de l'émetteur 100 et un processeur des signaux transmis 120. Le processeur des signaux transmis 120 effectue un codage d'erreurs, mappe les bits d'entrée sur les symboles de modulation 25 complexes et génère des signaux de transmission pour chaque antenne de transmission 130. Après une conversion de fréquence ascendante, un filtrage et une amplification, l'émetteur 100 émet les signaux de transmission à partir des antennes d'émission respectives 130 à travers le canal de communication 16 au terminal d'utilisateur 14.

Le récepteur 200 dans le terminal d'utilisateur 14 démodule et décode les signaux reçus 30 par chaque antenne 230. Le récepteur 200 comprend un contrôleur 210 qui sert à contrôler le fonctionnement du récepteur 200 et un processeur des signaux reçus 220. Le processeur des signaux reçus 220 démodule et décode le signal transmis par la première station 12. Le signal de sortie en provenance du récepteur 200 comprend une estimation du signal d'information original. En l'absence d'erreurs, l'estimation sera la même que l'entrée du signal d'information 35 original dans l'émetteur 12.

Dans les systèmes LTE, un multiplexage spatial peut être utilisé lorsque plusieurs antennes sont présentes à la fois dans la station de base 12 et le terminal d'utilisateur 14. La figure 4 illustre les principaux composants fonctionnels d'un processeur des signaux transmis



120 pour un multiplexage spatial. Le processeur des signaux transmis 120 comprend une unité de mappage sur des couches 122, un précodeur 124 et des unités de mappage de ressources 128. Une séquence de symboles d'information (symboles de données ou symboles de référence) est introduite dans l'unité de mappage sur des couches 122. La séquence de symboles est divisée en un ou deux mots de code. L'unité de mappage sur des couches 122 mappe les mots de code sur N_L couches en fonction du rang de transmission. Il faudrait observer que le nombre de couches n'est pas nécessairement égal au nombre d'antennes 130. Différents mots de code sont habituellement mappés sur différentes couches ; toutefois, un seul mot de code peut être mappé sur une ou plusieurs couches. Le nombre de couches correspond au rang de transmission sélectionné. Après le mappage sur des couches, un ensemble de N_L symboles (un symbole de chaque couche) sont linéairement combinés et mappés sur N_A ports d'antenne 126 par le précodeur 124. La combinaison/mappage est décrite par une matrice de précodeur de taille $N_A \times N_L$. L'unité de mappage de ressources 128 mappe les symboles à transmettre sur chaque port d'antenne 126 sur les éléments de ressources assignés par le programmeur MAC.

Lorsqu'un terminal d'utilisateur 14 est programmé pour recevoir une transmission en liaison descendante sur le canal partagé en liaison descendante (DL-SCH), le programmeur MAC dans la station de transmission 12 alloue une ou plusieurs paires de blocs de ressources au terminal d'utilisateur 14. Comme observé auparavant, certains éléments de ressources dans chaque bloc de ressources sont réservés pour des signaux de référence en liaison descendante. Pour supporter une transmission en liaison descendante contenant jusqu'à huit couches, des signaux de référence en liaison descendante spécifiques au terminal d'utilisateur sont nécessaires pour huit couches. Conformément à la présente invention, huit ports d'antenne de signal de référence distincts sont définis pour supporter des transmissions avec huit couches. Chaque port d'antenne est uniquement associé à un groupe de multiplexage à répartition en code (CDM) et un code de couverture orthogonale (OCC). L'OCC peut comprendre, par exemple, un code de Walsh de longueur 2 ou 4, bien que d'autres codes orthogonaux puissent également être utilisés. Par souci de commodité, les groupes CDM peuvent être identifiés par un indice de groupe ayant une valeur de 1 à 2, et l'OCC peut être identifié par un indice de code ayant une valeur de 1 à 4. La combinaison d'un groupe CDM et d'un OCC est désignée dans la présente par paire groupe/code.

Dans le mode de réalisation exemplaire, il y a deux groupes CDM et 4 OCC. Il y a donc huit combinaisons possibles de groupes CDM et d'OCC (2 groupes x 4 OCC) de façon à supporter huit couches. Le mappage entre les ports d'antenne et les paires groupe/code est désigné comme étant indépendant du rang. De façon plus spécifique, le mappage entre les ports d'antenne et les paires groupe/code est choisi de telle sorte que, pour un port d'antenne donné, le groupe CDM et l'OCC soient les mêmes pour chaque rang de transmission.

Le tableau 1 ci-dessous et la figure 5 illustrent un mappage possible entre les ports d'antenne et les paires groupe/code conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

Tableau 1 : Mappage de ports d'antenne		
Port d'antenne	Groupe CDM	OCC
1	1	1
2	1	2
3	2	1
4	2	2
5	1	3
6	1	4
7	2	3
8	2	4

5 Les OCC sont des codes de Walsh donnés par la matrice de Walsh :

$$\begin{bmatrix}
 1 & 1 & 1 & 1 \\
 1 & -1 & 1 & -1 \\
 1 & -1 & -1 & 1 \\
 1 & 1 & -1 & -1
 \end{bmatrix}
 \begin{matrix}
 OCC1 \\
 OCC2 \\
 OCC3 \\
 OCC4
 \end{matrix}$$

Le mappage de ports d'antenne illustré dans le tableau 1 alloue un groupe CDM 1 aux ports 1, 2, 5 et 6 et un groupe CDM 2 aux ports 3, 4, 7 et 8. OCC 1 est alloué aux ports 1 et 3, OCC2 est alloué aux ports 2 et 4, OCC 3 est alloué aux ports 5 et 7, et OCC 4 est alloué aux ports 6 et 8.

Le mappage de ports d'antenne décrit ci-dessus est dépendant du rang de telle sorte qu'un port d'antenne donné utilise toujours le même groupe CDM et le même OCC indépendamment du rang de transmission. Par ailleurs, les ports d'antenne associés à un groupe CDM particulier possèdent une propriété d'emboîtement. Ceci signifie que, pour l'ensemble des ports d'antenne associés à un groupe CDM donné, les ports d'antenne utilisés pour un bas rang de transmission sont un sous-ensemble des ports d'antenne utilisés pour un rang de transmission supérieur. Pour les ports d'antenne associés à un groupe CDM 1, les ports utilisés pour le rang de transmission 1 forment donc un sous-ensemble des ports utilisés pour le rang de transmission 2, qui sont un sous-ensemble des ports utilisés pour le rang de transmission 5, qui sont un sous-ensemble des ports utilisés pour le rang de transmission 6. La même propriété d'emboîtement s'applique aux ports d'antenne associés au groupe CDM 2.

Une autre propriété utile du mappage de ports d'antenne illustré ci-dessus est que les OCC de longueur 4 sur certains ports d'antenne sont identiques aux OCC de longueur 2. Par exemple, pour le rang de transmission 2, les codes de Walsh de longueur 4 sur les ports d'antenne 1 et 2 semblent les mêmes que les codes Walsh de longueur 2. Dans le cas de systèmes MIMO à utilisateur unique, cette propriété permet au terminal d'utilisateur 14 d'utiliser des OCC de longueur 2 pour effectuer une estimation de canal. L'emploi d'OCC de longueur 2 pour l'estimation de canal permet au récepteur 200 d'interpoler et ainsi de produire des

estimations de canal plus précises. L'estimation de canal améliorée est bénéfique pour les terminaux d'utilisateur à mobilité élevée 14. D'où, pour les rangs de transmission 2, 4 et 5, le récepteur peut utiliser des codes de Walsh de longueur 2 pour effectuer une estimation de canal sur les ports d'antenne 1 et 2 comme illustré dans la figure 5. De même, pour les rangs de transmission 3 et 4, le récepteur peut utiliser des codes de Walsh de longueur 2 pour effectuer une estimation de canal sur les ports d'antenne 3 et 4. Lorsque plus de deux couches sont multiplexées dans un groupe CDM, un OCC de longueur 4 doit être utilisé pour l'estimation de canal.

Pour MIMO multi-utilisateur, le terminal d'utilisateur 14 ne saura peut-être pas si d'autres terminaux d'utilisateurs 14 sont co-programmés en même temps, comme lorsqu'un MU-MIMO transparent est utilisé. Cette ignorance force chaque terminal d'utilisateur 14 à utiliser un OCC de longueur 4 pour l'estimation de canal même pour un rang inférieur, ce qui peut dégrader la performance davantage, notamment dans le cas d'une vitesse élevée. Afin de profiter de l'avantage de l'OCC de longueur 2, nous proposons d'introduire un drapeau de longueur OCC 1 bit dans la signalisation de contrôle afin de fournir au terminal d'utilisateur 14 des informations additionnelles concernant les détails OCC, ce qui pourrait en conséquence améliorer la performance dans MU-MIMO. De là, ce drapeau de 1 bit permet aussi de réaliser une commutation SU/MU dynamique.

La figure 6 illustre un procédé exemplaire 150 implémenté par la station de base 12 pour transmettre des signaux de référence de démodulation à un terminal d'utilisateur 14. Lorsqu'un terminal d'utilisateur 14 est programmé pour recevoir une transmission en liaison descendante sur le canal partagé en liaison descendante (DL-SCH), la station de base 12 détermine le rang de transmission pour la transmission en liaison descendante vers le terminal d'utilisateur 14 (bloc 152) et détermine un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour la transmission en liaison descendante sur la base du rang de transmission (bloc 154). Le processeur des signaux transmis 130 dans la station de base 12 est configuré pour mapper les ports d'antenne sur un groupe CDM particulier et le code de couverture orthogonale de sorte que le groupe CDM et un code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission. Le processeur des signaux transmis 130 mappe le signal de référence de démodulation sur les ports d'antenne de signal de référence (bloc 156) correspondant au rang de transmission et transmet les signaux de référence de démodulation via les ports d'antenne sélectionnés (bloc 158).

La figure 7 illustre une procédure exemplaire 160 implémentée par un terminal d'utilisateur 14 qui sert à recevoir les signaux de référence en liaison descendante en provenance de la station de base 12. Le terminal d'utilisateur 14 détermine le rang de transmission pour la transmission en liaison descendante vers le terminal d'utilisateur (bloc 162) et sélectionne un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence sur la base du rang de transmission (bloc 164). Le processeur des signaux reçus 230 est configuré pour mapper les

ports d'antenne de signal de référence sur un groupe CDM et l'OCC de telle sorte que le groupe CDM et l'OCC soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission (bloc 166). Le processeur des signaux reçus 230 reçoit les signaux de référence via les ports d'antenne sélectionnés (bloc 168) et traite les signaux.

5 Le mappage de port d'antenne est applicable au MIMO à utilisateur unique ainsi qu'au MIMO multi-utilisateur. Il est applicable aussi au DwPTS et CPs étendus, ainsi qu'aux porteuses à composantes multiples. Le schéma de mappage de port d'antenne peut être utilisé pour réduire l'effet de randomisation de puissance maximal.

10 La présente invention peut bien sûr être implémentée d'autres façons spécifiques différentes de celles exposées dans la présente sans se départir de la portée et des caractéristiques essentielles de l'invention. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à tous les égards illustratifs, non restrictifs, et tous les changements répondant à la signification et la plage d'équivalence des revendications annexées sont couverts par la présente.

15

REVENDICATIONS

On revendique ce qui suit :

1. Un procédé implémenté par une station de base qui sert à transmettre des signaux de référence de démodulation vers un terminal d'utilisateur, ledit procédé consiste à :
 - 5 déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur ;
 - déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de
 - 10 multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ;
 - mapper des ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de telle sorte que le groupe de multiplexage à répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et
 - 15 transmettre lesdits symboles de référence de liaison descendante via lesdits ports d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

2. Le procédé de la revendication 1, où le mappage des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, à l'intérieur d'un groupe de
- 20 multiplexage à répartition par code donné, les ports d'antenne associés à un bas rang de transmission forment un sous-ensemble des ports d'antenne associés à un rang de transmission supérieur.

3. Le procédé de la revendication 3, où les codes de couverture orthogonale comprennent
- 25 des codes de couverture de longueur 4 et où le mappage des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, pour des ports d'antenne sélectionnés, les codes de couverture orthogonale de longueur 4 puissent être décomposés en deux codes de couverture de longueur 2 pour l'estimation de canal.

- 30 4. Le procédé de la revendication 2 consistant aussi à envoyer un signal de contrôle à un terminal d'utilisateur pour indiquer si l'estimation de canal doit être exécutée avec des codes de couverture orthogonale de longueur 2 ou 4 pour les ports d'antenne sélectionnés.

5. Un procédé implémenté par un terminal d'utilisateur pour recevoir des signaux de
- 35 référence de démodulation transmis par une station de base, ledit procédé consistant à :
 - déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur;

déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ;

5 mapper des ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de telle sorte que le groupe de multiplexage à répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et

recevoir lesdits symboles de référence de liaison descendante via lesdits ports

10 d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

6. Le procédé de la revendication 5, où le mappage des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, dans un groupe de multiplexage à répartition par code donné, les ports d'antenne associés à un bas rang de transmission forment

15 un sous-ensemble des ports d'antenne associés à un rang de transmission supérieur.

7. Le procédé de la revendication 5, où les codes de couverture orthogonale comprennent des codes de couverture de longueur 4 et où le mappage des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, pour des ports d'antenne

20 sélectionnés, les codes de couverture orthogonale de longueur 4 puissent être décomposés en codes de couverture de longueur 2 pour l'estimation de canal.

8. Le procédé de la revendication 7, qui consiste aussi à recevoir un signal de contrôle en provenance de la station de base et à exécuter une estimation de canal avec des codes de

25 couverture orthogonale de longueur 2 ou 4 pour les ports d'antenne sélectionnés en fonction du signal de contrôle.

9. Une station de base comprenant un processeur des signaux transmis et un contrôleur de transmission configuré pour :

30 déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur ;

déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de

35 multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ;

mapper les ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de telle sorte que le groupe de multiplexage à

1

répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et transmettre lesdits symboles de référence de liaison descendante via lesdits ports d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

5

10. La station de base de la revendication 1, qui est configurée aussi pour mapper des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code de telle sorte que, dans un groupe de multiplexage à répartition par code donné, les ports d'antenne associés à un bas rang de transmission forment un sous-ensemble de ports d'antenne associés à un rang de transmission supérieur.

10

11. La station de base de la revendication 9, où les codes de couverture orthogonale comprennent des codes de couverture de longueur 4 et où le mappage des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, pour des ports d'antenne sélectionnés, les codes de couverture orthogonale de longueur 4 puissent être décomposés en codes de couverture de longueur 2 pour l'estimation de canal.

15

12. La station de base de la revendication 11, qui est configurée aussi pour envoyer un signal de contrôle à un terminal d'utilisateur pour indiquer si l'estimation de canal doit être exécutée avec des codes de couverture orthogonale de longueur 2 ou 4 pour les ports d'antenne sélectionnés.

20

13. Un terminal d'utilisateur comprenant un processeur des signaux reçus et un contrôleur de réception configuré pour :

25

déterminer un rang de transmission pour une transmission en liaison descendante vers ledit terminal d'utilisateur ;

déterminer un ou plusieurs ports d'antenne de signal de référence pour ladite transmission en liaison descendante sur la base dudit rang de transmission, où chaque port est défini par une paire groupe/code comprenant un groupe de multiplexage à répartition par code et un code de couverture orthogonale ;

30

mapper les ports d'antenne de signal de référence par rapport aux paires groupe/code pour chaque rang de transmission de telle sorte que le groupe de multiplexage à répartition par code et le code de couverture orthogonale soient les mêmes pour un port d'antenne donné pour chaque rang de transmission ; et

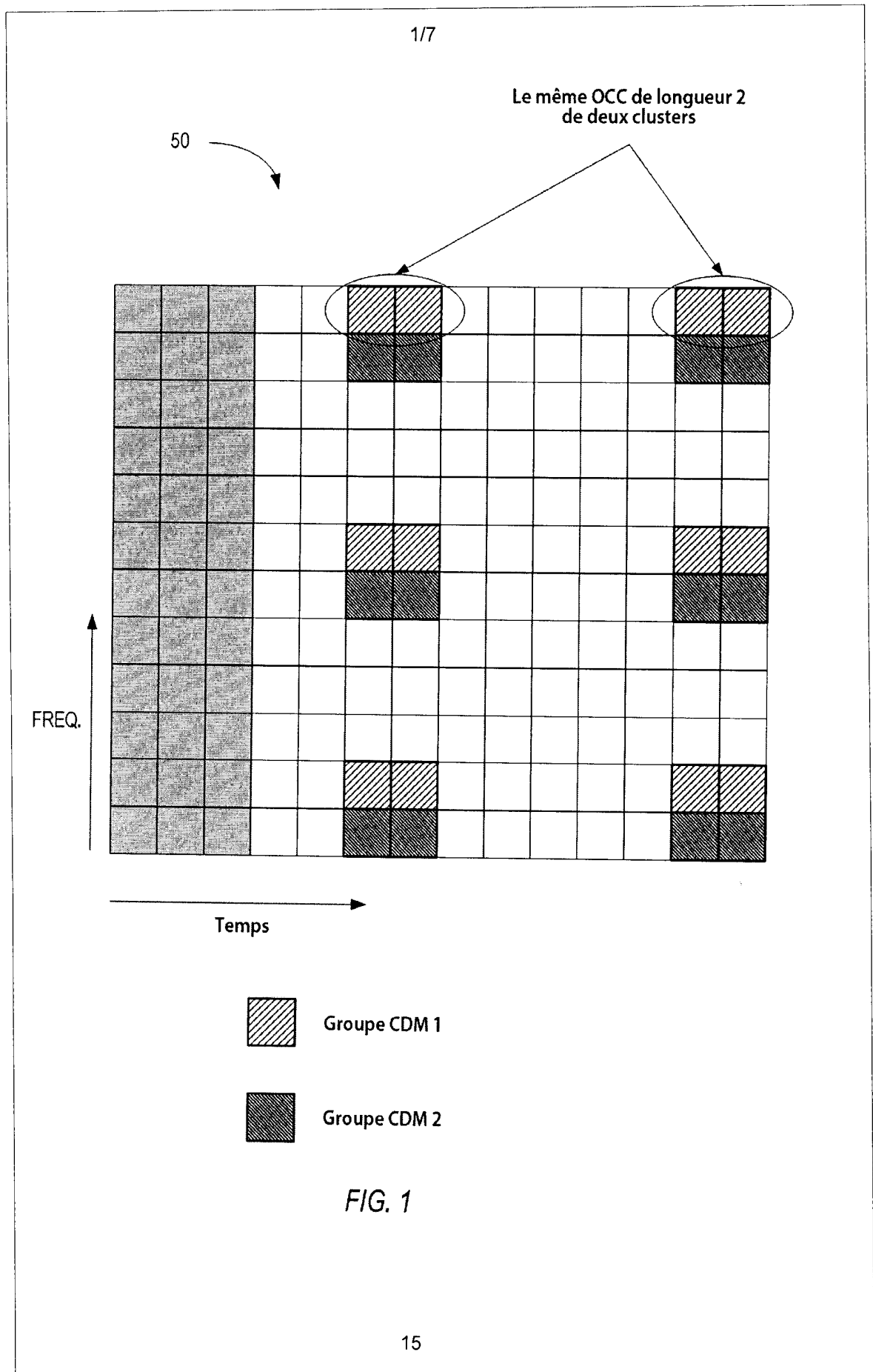
35

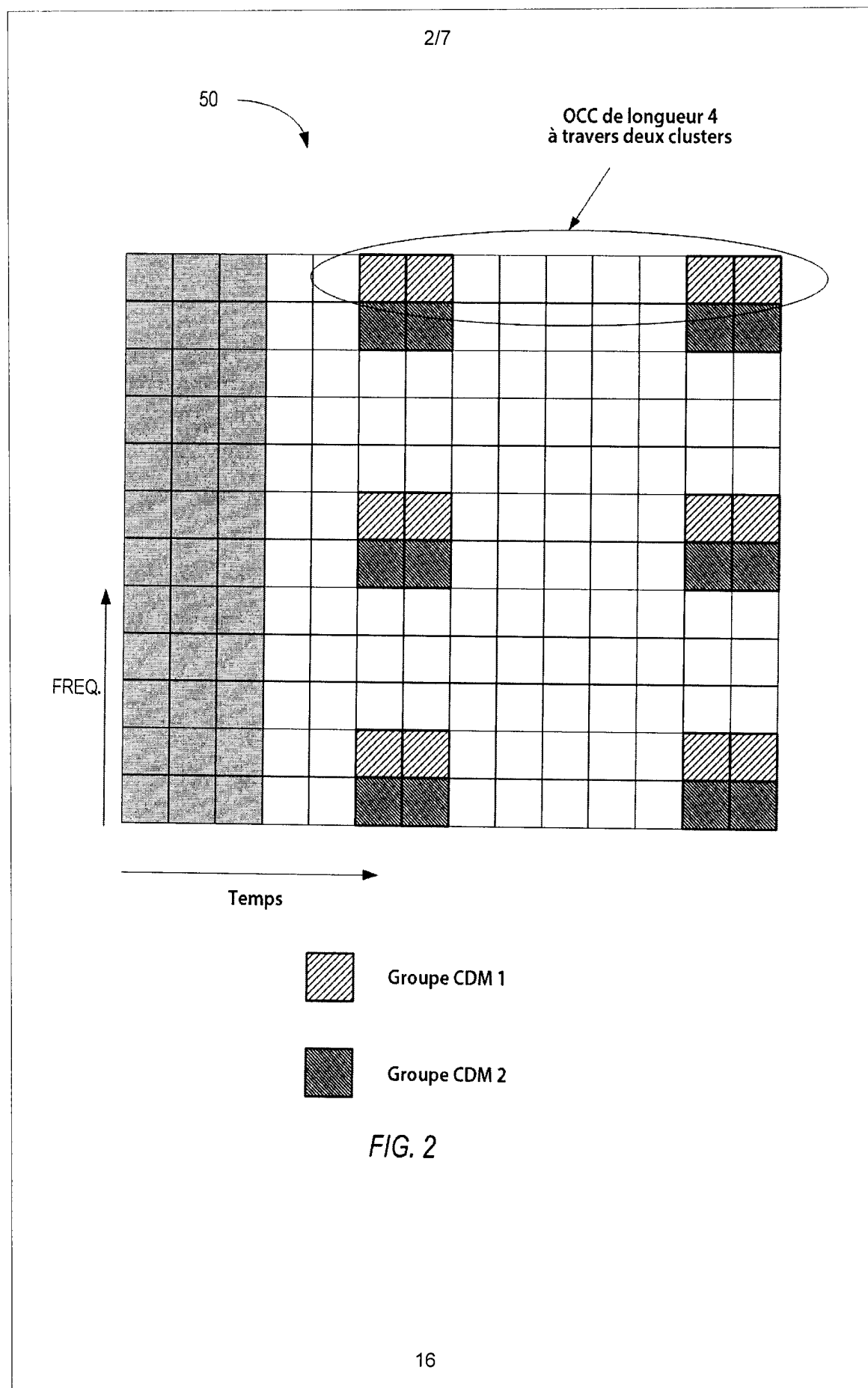
recevoir lesdits symboles de référence de liaison descendante via lesdits ports d'antenne de signal de référence correspondant au rang de transmission.

14. Le terminal d'utilisateur de la revendication 13, qui est configuré aussi pour mapper des ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code de telle sorte que, dans un groupe de multiplexage à répartition par code donné, les ports d'antenne associés à un bas rang de transmission forment un sous-ensemble des ports d'antenne associés à un rang de transmission supérieur.

15. Le terminal d'utilisateur de la revendication 13, où les codes de couverture orthogonale comprennent des codes de couverture de longueur 4 et où le mappage de ports d'antenne par rapport aux paires groupe/code est configuré aussi de telle sorte que, pour les ports d'antenne sélectionnés, les codes de couverture orthogonale de longueur 4 puissent être décomposés en deux codes de couverture de longueur 2 pour l'estimation de canal.

16. Le terminal d'utilisateur de la revendication 15, qui est configuré aussi pour recevoir un signal de contrôle de la station de base et effectuer une estimation de canal en utilisant des codes de couverture orthogonale de longueur 2 ou 4 pour les ports d'antenne sélectionnés en fonction du signal de contrôle.





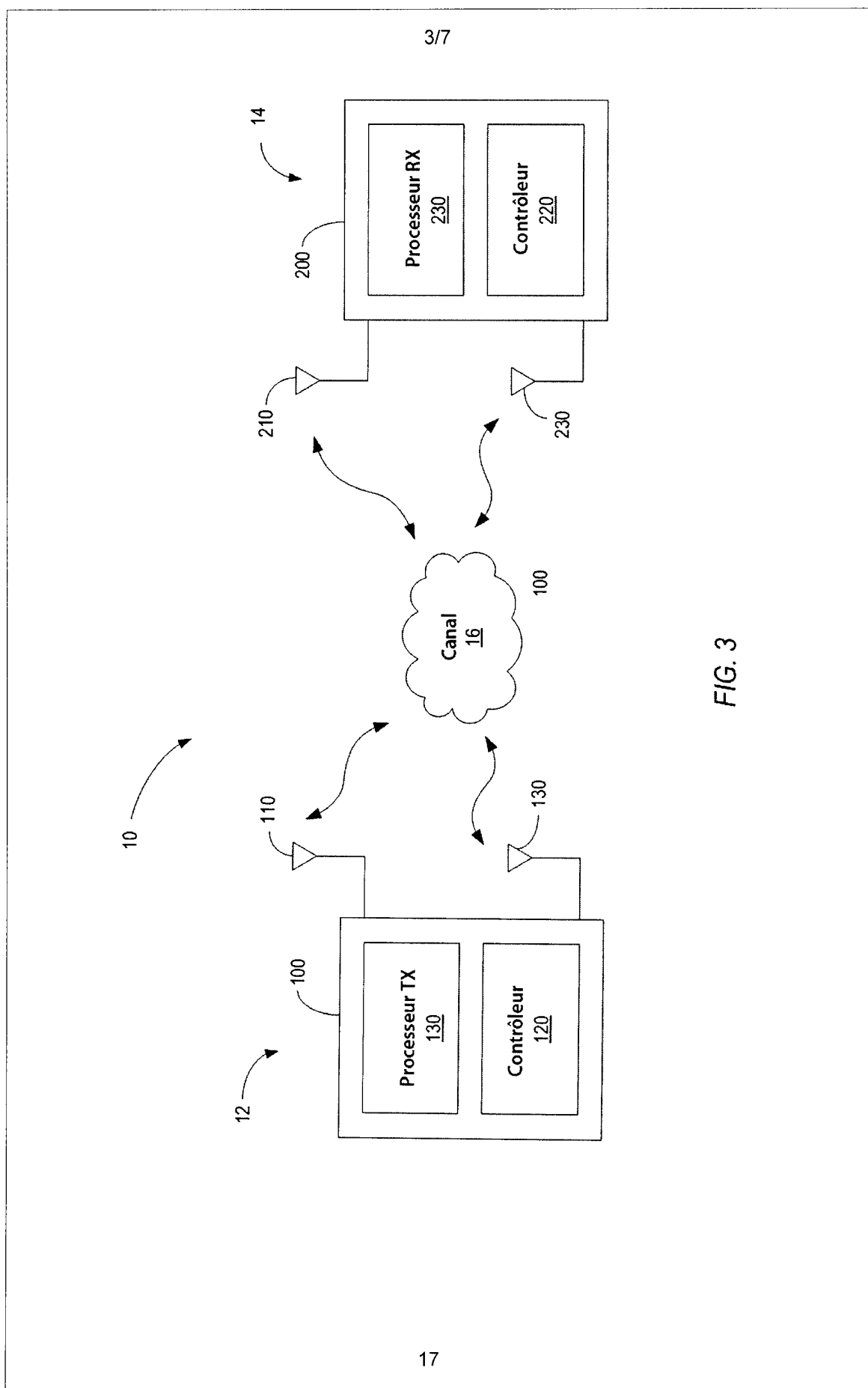


FIG. 3

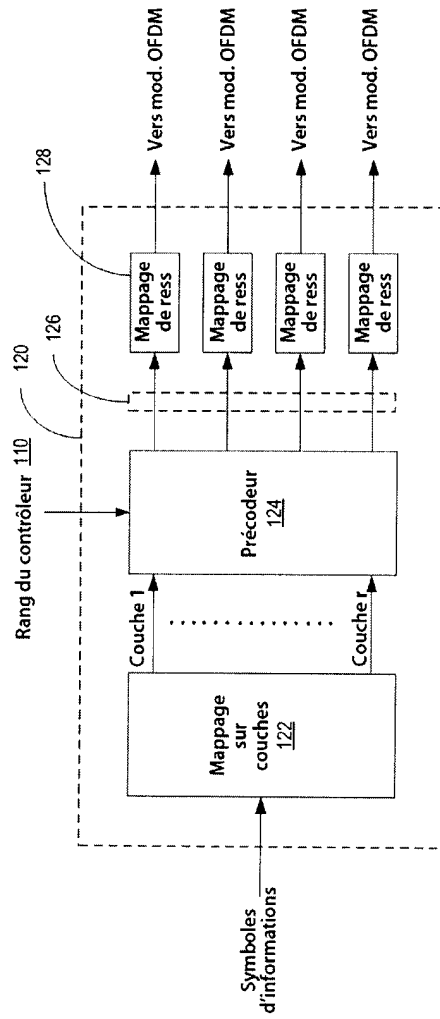


FIG. 4

5

10

15

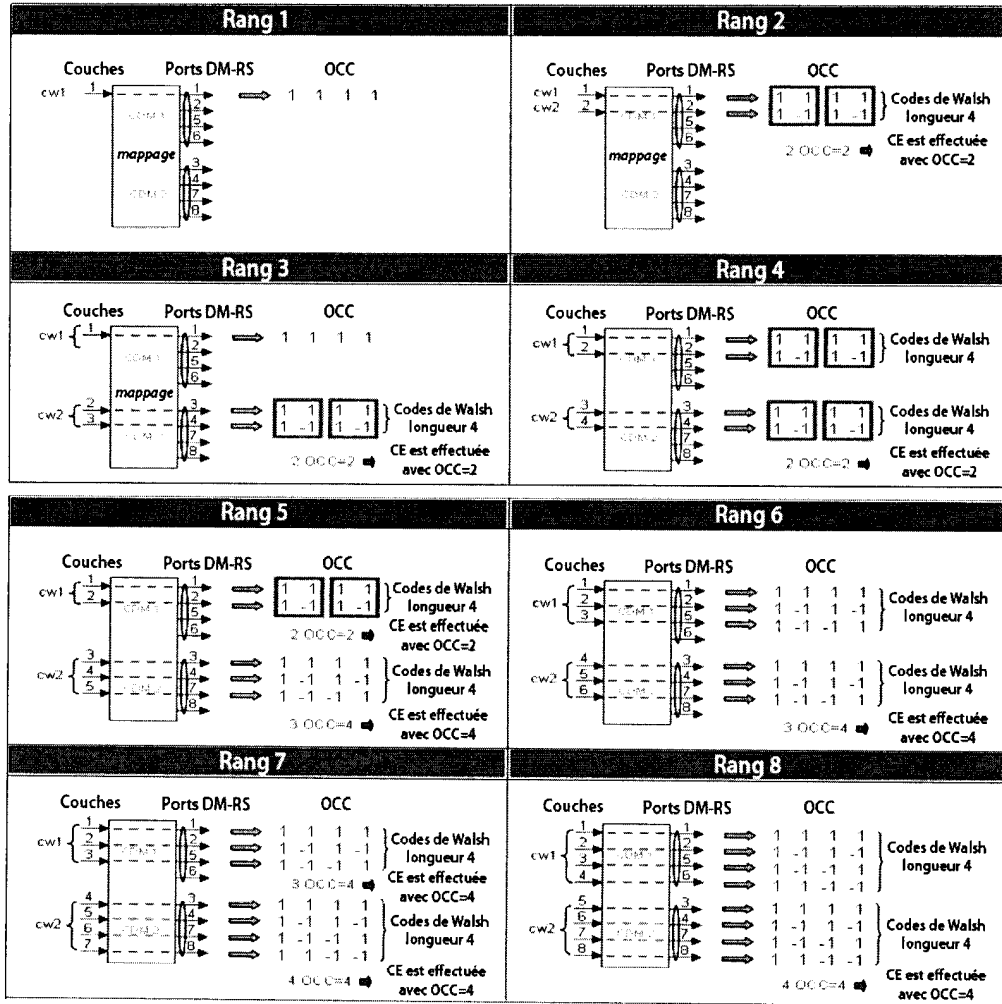


FIG. 5

5

10

6/7

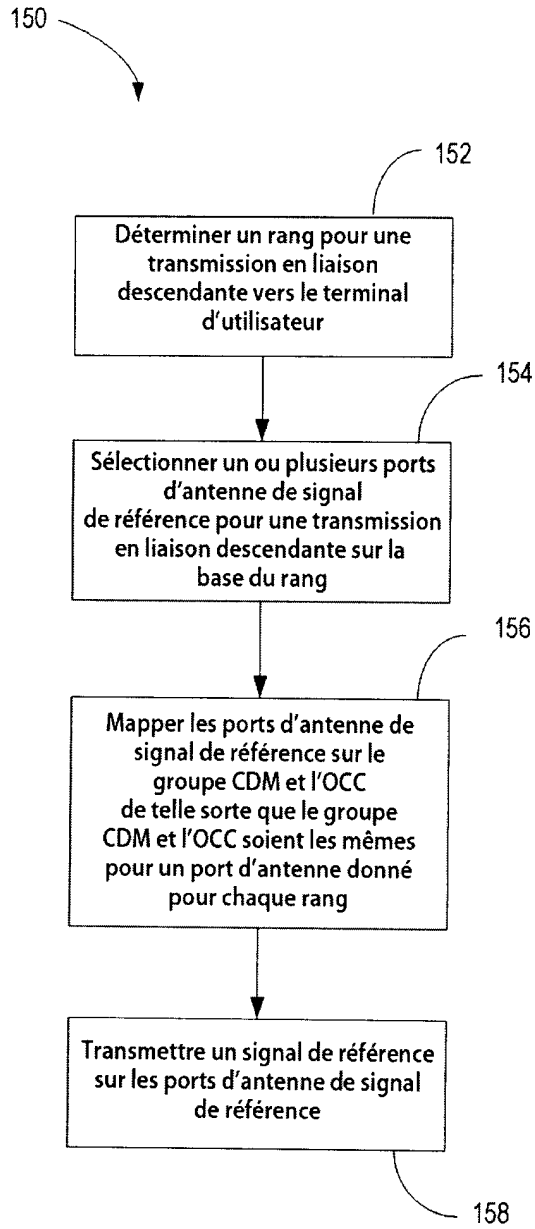


FIG. 6

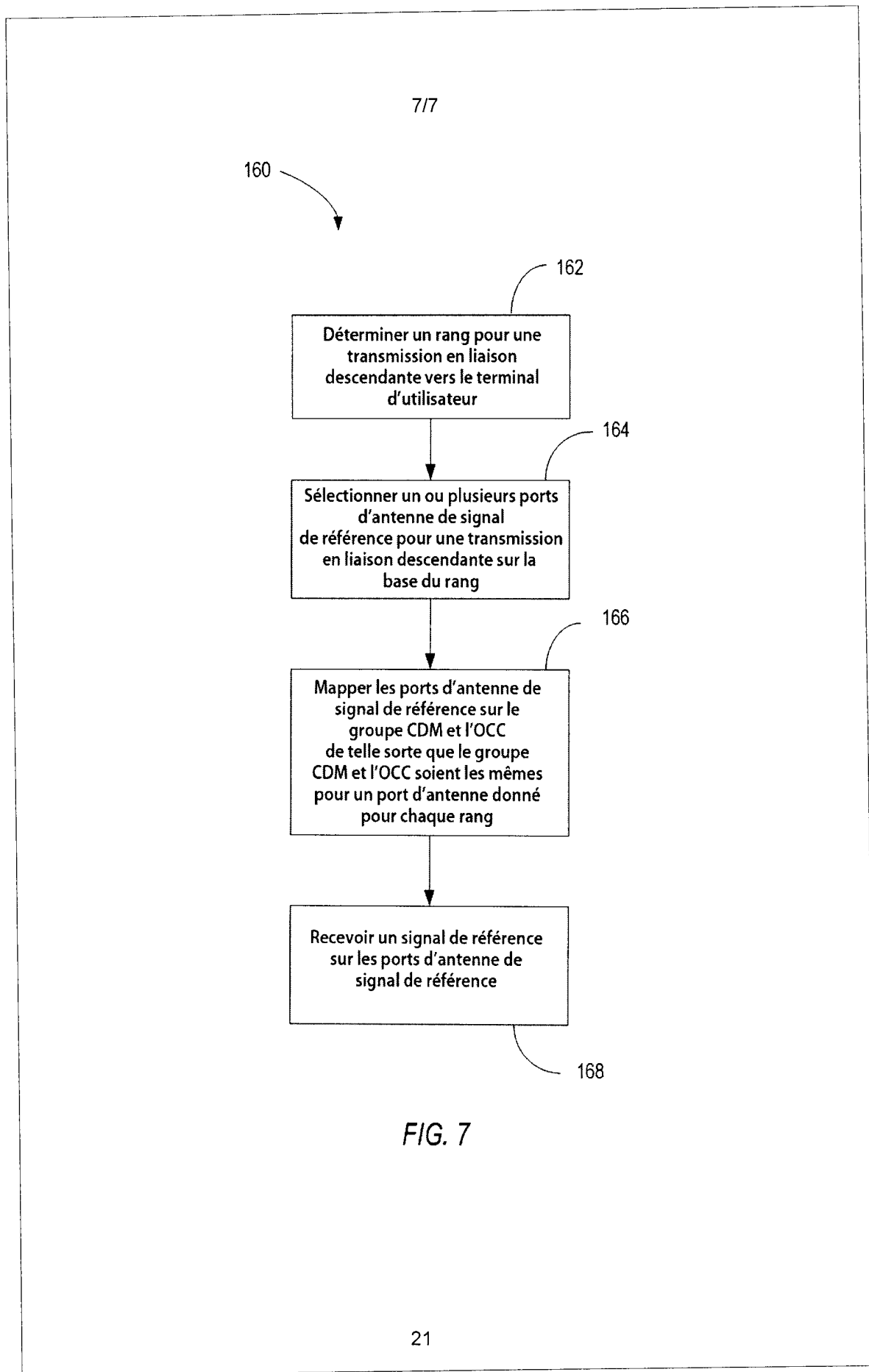


FIG. 7