



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 27355 A1**
- (51) Cl. internationale : **H04B 7/155; H04W 88/02; H04B 7/26**
- (43) Date de publication : **01.06.2005**
-
- (21) N° Dépôt : **27932**
- (22) Date de Dépôt : **04.11.2004**
- (30) Données de Priorité : **12.04.2002 ES P200200862**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/ES03/00170 11.04.2003**
- (71) Demandeur(s) : **TELEFONICA, S.A., Gran Via, 28 28013 Madrid (ES)**
- (72) Inventeur(s) : **CUCALA GARCIA, LUIS ; LLUCH MESQUIDA, CAYETANO ; WARZANSKYJ GARCIA, WSEWOLOD**
- (74) Mandataire : **CABINET CHARDY**
-
- (54) Titre : **METHODE D'ACCES ET SYSTEME DE REPETEURS UMTS AVEC ECHANGE SPECTRAL ENTRE LES FREQUENCES UMTS.**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN SYSTÈME CONSTITUÉ D'UNE OU DE PLUSIEURS STATIONS DE BASE CELLULAIRES UMTS, D'UN OU DE PLUSIEURS RÉPÉTEURS À PROXIMITÉ, D'UN OU DE PLUSIEURS RÉPÉTEURS À DISTANCE, ET DE TERMINAUX CELLULAIRES UMTS À DISTANCE. LA OU LES STATIONS CELLULAIRES FOURNISSENT DES SERVICES DE COMMUNICATION CELLULAIRE UMTS AUX TERMINAUX À PROXIMITÉ DANS LEUR ZONE DE COUVERTURE ET SONT CONNECTÉES PAR CÂBLE À UN OU PLUSIEURS RÉPÉTEURS À PROXIMITÉ. LES RÉPÉTEURS À PROXIMITÉ COMMUNIQUENT PAR LIAISON RADIO AVEC UN OU PLUSIEURS RÉPÉTEURS À DISTANCE DANS UNE AUTRE DES BANDES UMTS. CHAQUE RÉPÉTEUR À DISTANCE COMMUNIQUE AVEC UN RÉPÉTEUR À PROXIMITÉ DANS UNE DES BANDES UMTS, ET AVEC LES TERMINAUX À DISTANCE DANS UNE AUTRE DES BANDES UMTS. LES TERMINAUX À DISTANCE COMMUNIQUENT AVEC LA STATION DE BASE À TRAVERS LE SYSTÈME DE RÉPÉTEURS.

RESUMEMETHODE D'ACCES ET SYSTEME DE REPETEURS UMTS AVEC ECHANGE
SPECTRAL ENTRE LES FREQUENCES UMTS

5

Il comprend:

- une ou plusieurs stations de bases cellulaires UMTS.
- un ou plusieurs répéteurs rapprochés.
- un ou plusieurs répéteurs distants.
- 10 - des terminaux cellulaires distants UMTS.

15

La station ou les stations cellulaires fournissent des services de communications cellulaires UMTS aux terminaux voisins à l'intérieur de leur zone de couverture et elles seront connectées via câble à un ou plusieurs répéteurs rapprochés.

20

Les répéteurs rapprochés communiquent avec un ou plusieurs répéteurs distants dans une autre des bandes UMTS, via radio.

25

Chaque répéteur distant communique avec un répéteur rapproché dans l'une des bandes UMTS, avec les terminaux distants dans une autre des bandes UMTS.

Les terminaux distants communiquent avec la station de base par l'intermédiaire du système de répéteurs.

P.V. 27932
N.

Vingt quatrième et dernier feuillet
Rabat, le 4. 11. 2004

5

METHODE D'ACCES ET SYSTEME DE REPETEURS UMTS AVEC ECHANGE
SPECTRAL ENTRE LES FREQUENCES UMTS

DOMAINE D'APPLICATION

10

La présente invention décrit une méthode d'accès et un système de répéteurs UMTS avec échange spectral entre les fréquences UMTS.

15

Les bandes de fréquences employées sont celles assignées effectivement au système cellulaire UMTS des communications mobiles, grâce à quoi le système n'a pas besoin que l'opérateur obtienne la moindre allocation supplémentaire de bandes de fréquences de l'organisme de réglementation compétent. De même, d'autres systèmes de répéteurs d'échange spectral sont déjà connus lesquels nécessitent une grande précision dans les fréquences utilisées dans les conversions de fréquences nécessaires et l'allocation de bandes de fréquences différentes de celles employées par le service de communications cellulaires, ce qui est évité par le moyen du système et de la méthode proposés.

25

ETAT DE L'ART ACTUEL

30

Le besoin est connu pour des répéteurs ou des retransmetteurs de signaux radiofréquence dans diverses

5 circonstances, tel que l'accès non direct de la part des
terminaux aux centres de transmission/réception quand la
distance entre eux est excessive ou des obstacles
intervenants sont présents. En général, l'atténuation subie
au niveau du signal reçu ne permet pas la communication
entre eux, raison pour laquelle les répéteurs
intermédiaires sont nécessaires par l'intermédiaire
desquels est permise une communication indirecte.

10 L'utilisation des répéteurs de signaux radiofréquence est
connue par le moyen de la modification de la bande
spectrale dans de nombreux systèmes via radio, comme par
exemple celle qui a été employée pendant plusieurs années
15 dans des répéteurs de signaux de télévision. En eux, un
centre de transmission émet des signaux dans une bande de
fréquences B1. Cette bande est reçue par le répéteur ou le
retransmetteur distant, qui retransmet la bande reçue dans
une autre bande de fréquences B2. La modification des
20 bandes de fréquences empêche l'interférence mutuelle ou de
couplage entre le signal transmis et celui qui est reçu. Le
répéteur peut effectuer des fonctions additionnelles telles
que l'amplification et la régénération du signal. Il est
ainsi réalisable que les terminaux distants sans accès
25 direct au centre de transmission, puissent avoir accès au
dit centre de transmission indirectement. Lorsque la
communication doit être bidirectionnelle comme c'est le cas
des communications cellulaires, le répéteur doit
fonctionner dans les deux directions de la communication.

30 Le système cellulaire UMTS est un système avec le
channelling CDMA, ayant des bandes de fréquences assignées
conformément au standard UMTS défini par l'ETSI. Le
channelling CDMA permet plusieurs communications
simultanées pour coïncider aussi bien avec la bande de

fréquences qu'avec le temps de transmission utilisés, les communications étant séparées par le moyen d'un code d'identification pour chacune d'elles. La coïncidence avec la bande de fréquences et le temps de transmission fait qu'un certain niveau d'interférence existe entre les différentes communications malgré le code d'identification, donnant lieu à quelques conditions techniques assez restrictives dans l'UMTS. Tout ceci n'est pas décrit en détail étant donné qu'il est connu d'après l'état de l'art, et plus spécifiquement d'après les systèmes qui utilisent le channelling CDMA.

La technique de la connexion transparente en communications mobiles est connue en utilisant une bande de fréquences différente dans la liaison radio présente entre les répéteurs rapprochés et distants, par rapport à la bande employée entre la station de base et les répéteurs rapprochés ou entre les répéteurs distants et les terminaux distants. Cette technique a des avantages de simplicité opérationnelle, et empêche également un couplage non désiré entre les antennes de transmission et de réception dans les répéteurs en utilisant des bandes de fréquence différentes. Tout ceci simplifie le design des répéteurs et le procédé d'installation. D'autre part, cette technique a l'inconvénient de nécessiter la génération de signaux ayant une très grande précision des fréquences allant jusqu'à 0,05 ppm conformément au standard UMTS, ce qui complique le design des répéteurs et leur coût final. Elle a également l'inconvénient d'exiger une bande de fréquences spécifique pour installer la liaison radio à l'extérieur du standard UMTS, ou d'assumer l'interférence éventuelle des utilisateurs à l'intérieur de la bande spécifiée UMTS avec la perte de la capacité opérative qui en résulte. De plus, les liaisons radio présentes entre les répéteurs sont

soumises à des phénomènes d'évanouissement du signal, ce qui peut faire qu'un répéteur transmette une puissance excessive en essayant de compenser les atténuations des signaux détectés et déformer le signal transmis, puisque la technologie CDMA nécessite un contrôle dynamique de la puissance transmise.

L'introduction n'est pas connue de l'état de l'art des mécanismes qui inhibent l'interférence à partir de terminaux cellulaires dans la communication entre les répéteurs comme c'est le cas de la distorsion de phase dans le signal rayonné, comme c'est l'objectif de l'invention proposée.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention révèle l'architecture d'un système de répéteurs pour UMTS, et qui est constituée par une station de base cellulaire UMTS, un ou plusieurs répéteurs rapprochés, un ou plusieurs répéteurs distants et des terminaux cellulaires distants UMTS. De même, un système complet comprend typiquement la présence de plusieurs stations de bases et des terminaux voisins et distants à la fois.

La station de base UMTS fonctionne dans l'une des bandes de fréquences UMTS conformément au standard UMTS, fournissant le service de communications cellulaires UMTS aux terminaux voisins à l'intérieur de sa zone de couverture. Elle sera également connectée à un ou plusieurs répéteurs rapprochés

dans l'une des bandes de fréquences UMTS par connexion via câble.

5 A son tour, un répéteur rapproché communiquera avec un ou plusieurs répéteurs distants dans une autre des bandes UMTS via radio, envoyant dans la direction de la liaison descendante les canaux radios transmis par la station de base au répéteur distant, et recevant dans la direction de la liaison montante le canal radio ou les canaux radios à
10 partir du répéteur distant et les envoyant à la station de base.

Chaque répéteur distant communiquera avec un répéteur rapproché dans l'une des bandes UMTS et avec les terminaux
15 distants dans une autre des bandes UMTS. Dans la direction de la liaison descendante, les canaux radios venant des répéteurs rapprochés sont convertis en bande et envoyés aux terminaux distants dans l'une des bandes UMTS. Dans la direction de la liaison montante, les canaux radios
20 transmis par les terminaux distants dans l'une des bandes UMTS sont envoyés aux répéteurs rapprochés dans une autre des bandes UMTS.

Les terminaux distants communiqueront avec la station de
25 base par l'intermédiaire du système de répéteurs. Du point de vue fonctionnel, le terminal distant communiquera avec le répéteur distant comme n'importe quel autre terminal voisin connecté directement à la station de base.

Il est signalé que les bandes de fréquences assignées dans chaque bond de la communication sont différentes pour empêcher l'interférence mutuelle entre les antennes de transmission et celles de réception dans les répéteurs. Les dites bandes seront appelées dorénavant UMTS-A pour le bond entre la station de base (1) et les répéteurs rapprochés (2) et pour le bond entre les répéteurs distants (3) et les terminaux distants (4), et UMTS-B pour le bond entre les répéteurs rapprochés (2) et distants (3). Pour la simplicité dans les descriptions, la même bande de fréquences UMTS-A a été choisie pour le bond entre la station de base (1) et les répéteurs rapproché (2) et pour le bond entre les répéteurs distants (3) et les terminaux distants (4), bien que différentes bandes de fréquences pourraient être choisies également.

Parmi les principales caractéristiques du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS, on a trouvé:

- Pour empêcher tout terminal fonctionnant dans la bande UMTS d'interférer dans la communication entre les répéteurs rapprochés (2) et distants (3), un objectif de la présente invention est l'introduction d'un mécanisme pour rejeter les terminaux interférents basé sur la distorsion de phase du signal transmis entre les répéteurs rapprochés et distants pour empêcher l'intrusion de terminaux cellulaires UMTS dans la dite communication entre les répéteurs.
- Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme de compensation dans les récepteurs des répéteurs rapprochés (2) et distants (3)

pour la communication entre les répéteurs, compensant les effets de la distorsion de phase introduits, et décrits dans le point précédent.

- 5 • Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme pour limiter le gain du signal rayonné par les répéteurs rapprochés (2) et
10 distants (3), dont l'objectif est d'empêcher la distorsion du signal UMTS transmis par les répéteurs. Les liaisons radio présentes entre les répéteurs sont
15 soumises à des phénomènes d'évanouissement du signal, ce qui peut faire qu'un répéteur transmette une puissance excessive en essayant de compenser les atténuations des
20 signaux détectés et déformer le signal transmis, puisque la technologie CDMA nécessite un contrôle dynamique de la puissance transmise. L'effet inverse de propagation
25 excessive pourrait également se produire, dans lequel la puissance excessive du signal est reçue.
- Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme pour couper la
30 transmission du signal radio dans les répéteurs distants (3) et rapprochés (2) quand le signal d'entrée correspondant est inférieur à un seuil ajustable par l'opérateur. Cette caractéristique est très avantageuse
35 dans la technologie CDMA, celle-ci étant une technologie dont la capacité est limitée par l'interférence produite par les autres communications simultanées dans la bande UMTS utilisée.

30 **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

La figure 1 montre l'architecture du système de répéteurs

pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS.

5 La figure 2 montre l'architecture du module répéteur de radiofréquence mis en place dans le répéteur près de la station de base utilisant la bande de fréquences UMTS assignée.

10 La figure 3 montre l'architecture du module répéteur de radiofréquence mis en place dans le répéteur éloigné de la station de base utilisant la bande de fréquences UMTS assignée.

15 **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

La figure 1 montre les entités impliquées dans l'architecture du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS: la station de base cellulaire UMTS (1) (qu'on appelle également noeud B), le répéteur rapproché (2), le répéteur distant (3) et le terminal cellulaire distant UMTS (4).

25 Il peut y avoir un ou plusieurs répéteurs rapprochés, répéteurs distants et terminaux distants. Un système complet comprend typiquement la présence de plusieurs stations de bases et de terminaux voisins et distants à la fois. Tout ceci n'est pas détaillé dans la figure 1 étant donné que ce n'est pas nécessaire du point de vue de la description de l'invention.

30

La station de base UMTS (1) fonctionne sur l'une des bandes de fréquences attribuées à l'UMTS (UMTS-A). Spécifiquement, elle aura des antennes sectorielles afin d'augmenter l'efficacité du système en ce qui concerne le trafic et le nombre de terminaux voisins qui sont supportés simultanément. Cette station de base (1) aura des terminaux voisins qui seront connectés directement via radio à la dite station de base (1), et elle sera également connectée à un ou plusieurs répéteurs rapprochés (2) dans l'une des bandes UMTS (UMTS-A) par le moyen de connexion via câble.

Le répéteur rapproché (2) communiquera avec la station de base (1) dans l'une des bandes UMTS (UMTS-A) via câble et avec le répéteur distant (3) (un ou plusieurs répéteurs distants) dans une autre bande UMTS (UMTS-B) via radio. Le répéteur rapproché (2) recevra dans la direction de la liaison descendante les canaux radios transmis par la station de base (1) et les acheminera vers le répéteur distant (3). Spécifiquement, la communication avec la station de base (1) et avec le répéteur distant (3) sera réalisée en utilisant des antennes directionnelles pour augmenter l'efficacité dans la communication, bien qu'il soit également possible d'utiliser des antennes omnidirectionnelles. Dans la direction de la liaison montante, le répéteur rapproché (2) recevra le canal radio ou les canaux radios du répéteur distant (3) et les acheminera vers la station de base (1).

Le répéteur distant (3) communiquera avec le répéteur rapproché (2) dans l'une des bandes UMTS (UMTS-B) et avec

les terminaux distants (4) dans une autre des bandes UMTS (UMTS-A). Les répéteurs distants (3) utiliseront spécifiquement des antennes directionnelles pour la communication avec les répéteurs rapprochés (2) et des antennes sectorielles pour la communication avec les terminaux distants (4). Dans la direction de la liaison descendante, les canaux radios venant des répéteurs rapprochés dans la bande UMTS (UMTS-B) sont convertis à l'autre bande UMTS (UMTS-A) et envoyés aux terminaux distants (4). Dans la direction de la liaison montante, les canaux radios transmis par les terminaux distants (4) dans la bande UMTS (UMTS-A) sont envoyés aux répéteurs rapprochés dans l'autre bande UMTS (UMTS-B).

Les terminaux distants (4) communiqueront avec le répéteur distant (3) dans l'une des bandes UMTS (UMTS-A). En fait ils communiqueront avec la station de base (1) par l'intermédiaire du système de répéteurs. Du point de vue fonctionnel, le terminal distant (4) communiquera avec le répéteur distant comme tout autre terminal voisin connecté directement à la station de base (1).

Parmi les principales caractéristiques du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS, il y a :

- Pour empêcher tout terminal fonctionnant dans la bande UMTS d'interférer dans la communication entre les répéteurs rapprochés (2) et distants (3), un objectif de la présente invention est l'introduction d'un mécanisme pour rejeter les terminaux interférents basé sur la

distorsion de phase du signal transmis entre les répéteurs rapprochés et distants pour empêcher l'intrusion de terminaux cellulaires UMTS dans la dite communication entre les répéteurs.

- 5
- Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme de compensation dans les récepteurs des répéteurs rapprochés (2) et distants (3) pour la communication entre les répéteurs, compensant les effets de la distorsion de phase introduits, et
- 10
- Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme pour limiter le gain du signal rayonné par les répéteurs rapprochés (2) et distants (3), dont l'objectif est d'empêcher la
- 15
- distorsion du signal UMTS transmis par les répéteurs. Les liaisons radio présentes entre les répéteurs sont soumises à des phénomènes d'évanouissement du signal, ce qui peut faire qu'un répéteur transmette une puissance excessive en essayant de compenser les atténuations des
- 20
- signaux détectés et déformer le signal transmis, puisque la technologie CDMA nécessite un contrôle dynamique de la puissance transmise. L'effet inverse de propagation excessive pourrait également se produire, dans lequel la puissance excessive du signal est reçue.
- 25
- Un objectif de la présente invention est également l'introduction d'un mécanisme pour couper la transmission du signal radio dans les répéteurs distants
- 30
- (3) et rapprochés (2) quand le signal d'entrée correspondant est inférieur à un seuil ajustable par l'opérateur. Cette caractéristique est très avantageuse dans la technologie CDMA, celle-ci étant une technologie dont la capacité est limitée par l'interférence produite

par les autres communications simultanées dans la bande UMTS utilisée.

5 Dans la figure 1, les lettres A à C représentent les interfaces entre les différentes entités. Ces interfaces sont :

10 A- L'interface entre la station de base (1) et les répéteurs rapprochés (2). Cette interface est via câble sur l'une des bandes UMTS (UMTS-A) conformément au standard ETSI.

15 B- L'interface entre les répéteurs rapprochés (2) et les répéteurs distants (3). Cette interface est via radio sur l'une des bandes UMTS (UMTS-B) conformément au standard ETSI.

20 C- L'interface entre les répéteurs distants (3) et les terminaux distants (4). Cette interface est via radio sur l'une des bandes UMTS (UMTS-A) conformément au standard ETSI.

25 La figure 2 montre les principales entités de l'architecture préférée du module répéteur de radiofréquence mis en place dans le répéteur près de la station de base utilisant un échange spectral entre les bandes UMTS. Dans la sous-unité de la liaison descendante: le filtre de bande UMTS (5), le premier synthétiseur (6), le premier mélangeur (7), le filtre de bande intermédiaire (8), l'amplificateur à commande et à gain ajustable (9), (10), le deuxième synthétiseur (11), le deuxième mélangeur
30 (12), le circuit de distorsion d'amplificateur de puissance

(13) et le filtre de bande UMTS (14). Dans la sous-unité de la liaison montante: l'amplificateur faible bruit de UMTS (17), le filtre de bande UMTS (18), le premier synthétiseur (19), le premier mélangeur (20), le filtre de bande
5 intermédiaire (21), l'amplificateur à gain ajustable (22), le compensateur (23), le deuxième synthétiseur (24), le deuxième mélangeur (25), l'amplificateur de la ligne UMTS (26) et le filtre de bande UMTS (27). Autres modules: duplexeur UMTS (15) et la référence d'horloge (16).

10

D'autres modules ne sont pas détaillés dans cette figure, tels que les antennes UMTS et le module de commande du répéteur rapproché.

15

Dans la sous-unité de la liaison descendante un seul canal UMTS est reçu via câble à partir de la station de base (1) dans l'une des bandes UMTS, qui après mixage (7) avec un premier oscillateur local (6) est converti en un signal de fréquence intermédiaire. Le signal de fréquence
20 intermédiaire est ajusté en gain (9) conformément à la régulation de gain établie. A ce moment le signal est déformé (10) en phase. Ensuite il est mélangé de nouveau (12) avec le signal d'un deuxième oscillateur (11) pour obtenir le signal UMTS qui sera amplifié (13) et transmis
25 au répéteur distant (3).

De la même façon, dans la sous-unité de la liaison montante un canal UMTS est reçu à partir du répéteur distant (3) dans l'une des bandes UMTS, qui après mixage (20) avec un
30 premier oscillateur local (19) est converti en un signal de

fréquence intermédiaire. Le signal de fréquence intermédiaire est ajusté en gain (22) conformément à la régulation de gain établie. Le signal de fréquence intermédiaire est équilibré (23) pour compenser les effets introduits par la distorsion dans la transmission dans le répéteur distant (48). Le signal de fréquence intermédiaire est mélangé de nouveau (25) avec un deuxième oscillateur (24) pour obtenir le signal UMTS qui sera transmis via câble à la station de base (1).

De façon indépendante, un signal de synchronisation (16) est généré et utilisé par tous les synthétiseurs, aussi bien pour la sous-unité de la liaison descendante que celle montante, par lequel la précision des fréquences peut être assurée dans tous ces derniers. La précision du générateur de signaux de synchronisation (16) sera meilleure que 1 ppm.

Le mécanisme de distorsion de phase (10) dans la connexion de la liaison descendante introduit une distorsion de phase non linéaire de plus de 1000 picosecondes qui empêche tout terminal UMTS d'être connecté à la bande employée, étant donné que la distorsion introduite rend le signal méconnaissable pour le dit terminal UMTS.

Le mécanisme de compensation (23) dans la connexion de la liaison montante compense la distorsion (48) introduite dans le transmetteur du répéteur distant (3).

La figure 3 montre les principales entités de l'architecture préférée du module répéteur de radiofréquence mis en place dans le répéteur distant à la

station de base utilisant un échange spectral entre les bandes UMTS. Dans la sous-unité de la liaison descendante: l'amplificateur faible bruit (28), le filtre de bande UMTS (29), le premier synthétiseur (30), le premier mélangeur (31), le filtre de bande intermédiaire (32), l'amplificateur à commande et à gain ajustable (33), le compensateur (34), le deuxième synthétiseur (35), le deuxième mélangeur (36), l'amplificateur de puissance (37) et le filtre de bande UMTS (38). Dans la sous-unité de la liaison montante: l'amplificateur faible bruit de UMTS (42), le filtre de bande UMTS (43), le premier synthétiseur (44), le premier mélangeur (45), le filtre de bande intermédiaire (46), l'amplificateur à gain ajustable (47), le circuit de distorsion (48), le deuxième synthétiseur (49), le deuxième mélangeur (50), l'amplificateur de puissance (51) et le filtre de bande (52) UMTS. Autres modules: le duplexeur UMTS (39) adressant les terminaux distants, le duplexeur UMTS adressant le répéteur rapproché (41) et la référence d'horloge (40).

D'autres modules ne sont pas détaillés dans cette figure, tels que les antennes UMTS et le module de contrôle du répéteur distant.

Dans la sous-unité de la liaison descendante un seul canal UMTS est reçu via radio à partir du répéteur rapproché (2) dans l'une des bandes UMTS qui, après mixage (31) avec un premier oscillateur local (30) est converti en un signal de fréquence intermédiaire. Le signal de fréquence intermédiaire est ajusté en gain (33) conformément à la

5 régulation de gain établie, exécutant des fonctions de limitation de gain pour empêcher la distorsion du signal UMTS en cas de propagation excessive dans la liaison radio. Le signal de fréquence intermédiaire est équilibré (34) pour compenser les effets introduits par la distorsion dans la transmission dans le répéteur rapproché (10). Ensuite, il est mélangé de nouveau (36) avec le signal d'un deuxième oscillateur (35) pour obtenir le signal UMTS qui sera amplifié (37) et transmis aux terminaux distants UMTS (4).

10

De la même façon, dans la sous-unité de la liaison montante un canal UMTS est reçu à partir des terminaux distants (4) dans l'une des bandes UMTS, qui après mixage (45) avec un premier oscillateur local (44) est converti en un signal de fréquence intermédiaire. Le signal de fréquence intermédiaire est ajusté en gain (47) conformément à la régulation de gain établie, exécutant des fonctions de limitation de gain pour empêcher la distorsion du signal UMTS en cas de propagation excessive dans la liaison radio. A ce moment le signal est déformé (48) en phase. Le signal de fréquence intermédiaire est mélangé de nouveau (50) avec un deuxième oscillateur (49) pour obtenir le signal UMTS qui sera transmis via câble au répéteur rapproché (2) une fois amplifié (51). L'amplificateur (51) peut être inhibé quand le signal reçu ne dépasse pas un seuil prédéterminé par l'opérateur.

15

20

25

De façon indépendante, un signal de synchronisation (40) est généré et utilisé par tous les synthétiseurs, aussi bien pour la sous-unité de la liaison descendante que celle montante, par lequel la précision des fréquences peut être

30

assurée dans tous ces derniers. La précision du générateur de signaux de synchronisation (40) sera meilleure que 1 ppm.

5 Le mécanisme de distorsion de phase (48) dans la connexion de la liaison montante introduit une distorsion de phase non linéaire de plus de 1000 picosecondes qui empêche tout terminal UMTS d'être connecté à la bande employée, étant donné que la distorsion introduite rend le signal méconnaissable pour le dit terminal UMTS.

10 Le mécanisme de compensation (34) dans la connexion de la liaison descendante compense la distorsion (10) introduite dans le transmetteur du répéteur rapproché (2).

15

DEFINITIONS ET ABREVIATIONS

CDMA Accès multiple par code. Technologie utilisée pour séparer les différents canaux de données utilisateur comme par exemple dans le système de communication cellulaire UMTS.

20 ETSI Institut européen des normes de télécommunications.

MHz Mégahertz. Unité de mesure de la fréquence électrique.

25 ppm Parties par million. Employé typiquement pour mesurer la précision des synthétiseurs de fréquences.

30 TDMA Accès Multiple à Répétition dans le Temps. Technologie utilisée pour séparer les différents canaux de données utilisateur comme par exemple dans le système de communication cellulaire GSM.

UMTS Système de télécommunications mobiles universelles.
Système de communications cellulaires de la
troisième génération.

REVENDICATIONS

5 1.- Système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral
entre les bandes de fréquences UMTS, dans lequel
différentes bandes de fréquences sont utilisées pour les
répéteurs pour communiquer avec la station de base UMTS et
les terminaux distants UMTS et entre les dits répéteurs,
comprenant des répéteurs rapprochés connectés à la station
de base dans la bande UMTS, et des répéteurs distants
10 connectés aux répéteurs rapprochés dans la bande UMTS,
caractérisé par le fait qu'il inclut un mécanisme pour
rejeter les terminaux interférents basé sur la distorsion
de phase du signal transmis entre les répéteurs rapprochés
et distants pour empêcher l'intrusion de terminaux
15 cellulaires UMTS dans la dite communication entre les
répéteurs.

20 2.- Système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral
entre les bandes de fréquences UMTS selon la revendication
1 caractérisé par le fait d'avoir des terminaux cellulaires
connectés dans la bande UMTS.

25 3.- Système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral
entre les bandes de fréquences UMTS selon les
revendications 1 à 2 caractérisé par le fait d'utiliser un
mécanisme de compensation dans les récepteurs des répéteurs
rapprochés et distants pour la communication entre les
répéteurs, compensant les effets de la distorsion de phase
introduits selon la revendication 5.

30

4.- Système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon les revendications 1 à 3 caractérisé par un mécanisme de limitation de gain de signal rayonné et reçu dans les répéteurs rapprochés et distants.

5

5.- Système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon les revendications 1 à 3 caractérisé par le fait d'avoir un mécanisme de coupure de transmission du signal radio dans les répéteurs rapprochés et distants quand le signal d'entrée correspondant est inférieur à un seuil ajustable par l'opérateur.

10

6.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS, utilisant différentes bandes de fréquences pour les répéteurs rapprochés et distants pour communiquer avec la station de base UMTS et les terminaux distants UMTS et entre ces répéteurs, la méthode utilisant des répéteurs rapprochés connectés à la station de base dans la bande UMTS, et des répéteurs distants connectés aux répéteurs rapprochés dans la bande UMTS, caractérisée par le fait qu'elle utilise un mécanisme pour rejeter les terminaux interférents basé sur la distorsion de phase du signal transmis entre les répéteurs rapprochés et distants pour empêcher l'intrusion de terminaux cellulaires UMTS dans la dite communication entre les répéteurs.

15

20

25

7.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon la revendication 6 caractérisée par le fait d'avoir des terminaux cellulaires connectés dans la bande UMTS.

5

8.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon les revendications 6 et 7 caractérisée par le fait d'utiliser un mécanisme pour rejeter les terminaux interférents basé sur la distorsion de phase du signal transmis entre les répéteurs rapprochés et distants pour empêcher l'intrusion de terminaux cellulaires UMTS dans la dite communication entre les répéteurs.

10

9.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon les revendications 6 à 8 caractérisée par le fait d'utiliser un mécanisme de compensation dans les récepteurs des répéteurs rapprochés et distants pour la communication entre les répéteurs, compensant les effets de la distorsion de phase introduits selon la revendication 13.

15

20

10.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon les revendications 6 à 9 caractérisée par un mécanisme de limitation de gain de signal rayonné et reçu dans les répéteurs rapprochés et distants.

25

11.- Méthode d'accès du système de répéteurs pour UMTS avec échange spectral entre les bandes de fréquences UMTS selon

30

les revendications 6 à 9 caractérisée par un mécanisme de coupure de transmission du signal radio dans les répéteurs rapprochés et distants quand le signal d'entrée correspondant est inférieur à un seuil ajustable par l'opérateur.

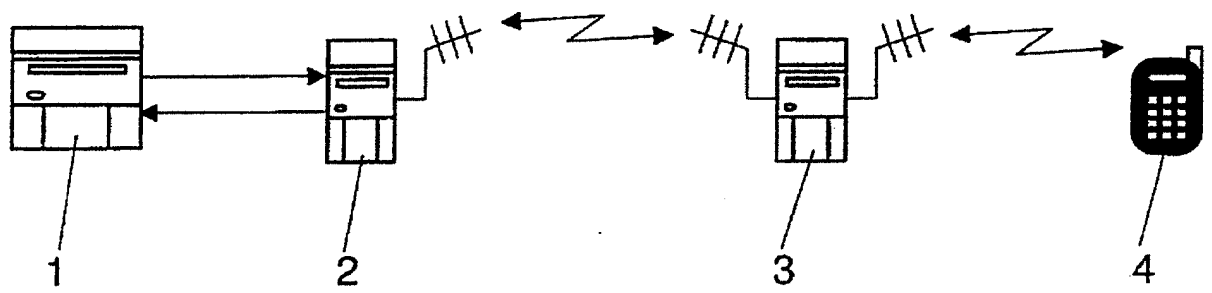


FIG. 1

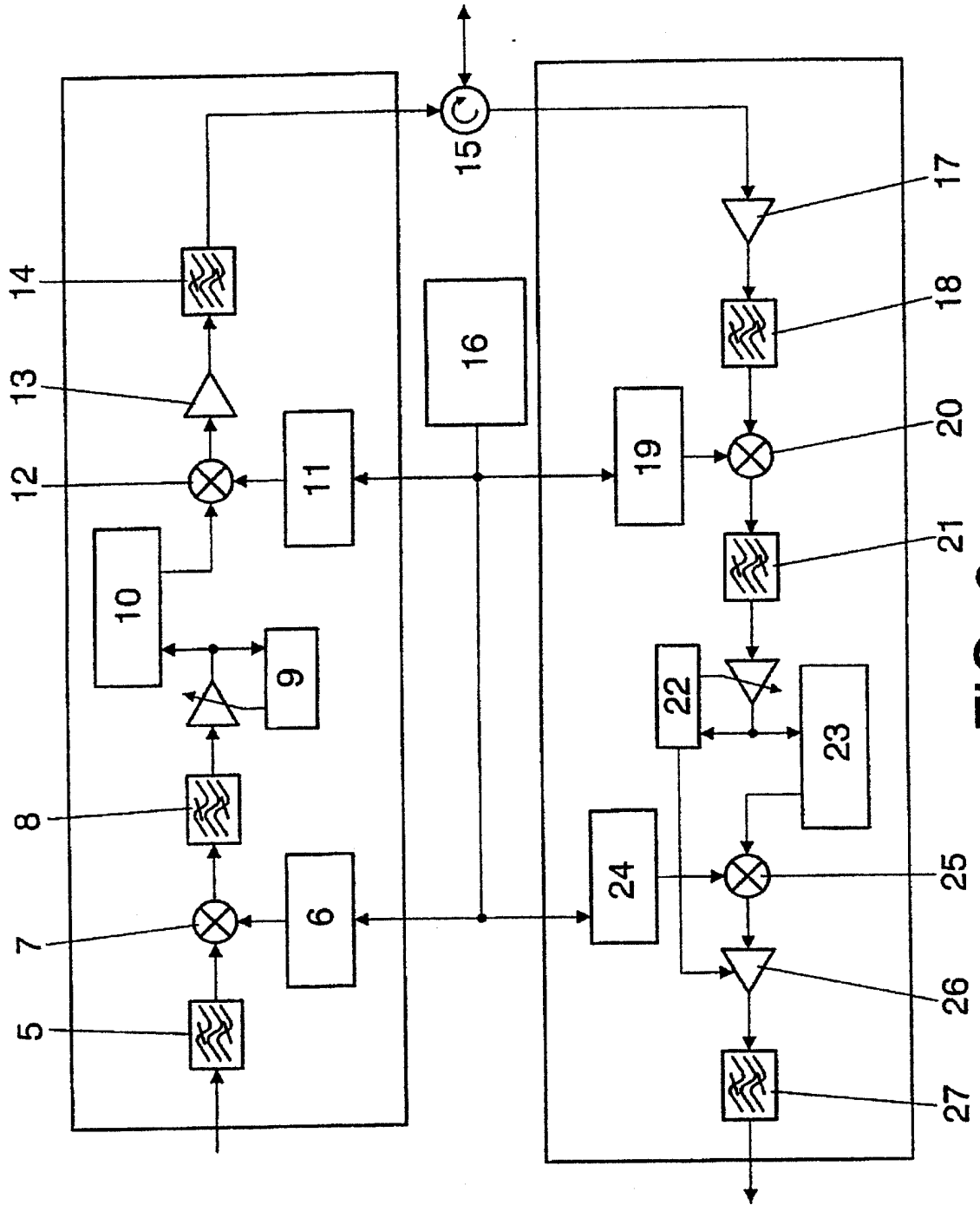


FIG. 2

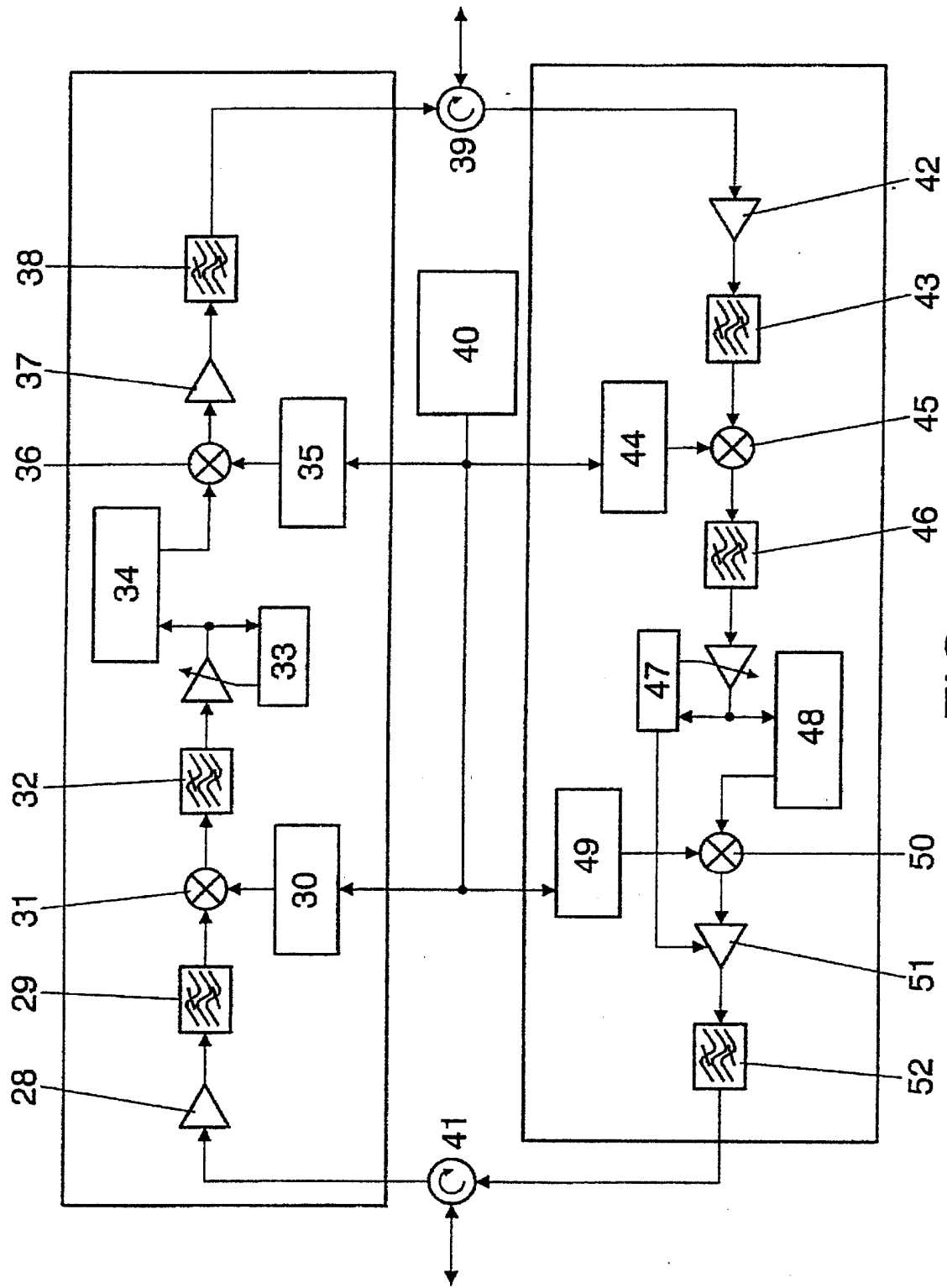


FIG. 3