



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 155**

51 Int. Cl.:
H04B 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07109776 .0**

96 Fecha de presentación : **07.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1865621**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.12.2007**

54 Título: **Repetidor de señales de radiofrecuencia de teléfono móvil.**

30 Prioridad: **08.06.2006 FR 06 05091**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2010

73 Titular/es: **FRANCE TELECOM**
6, place d'Alleray
75015 Paris, FR

72 Inventor/es: **Charles, Jean-Pierre**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 346 155 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 346 155 T3

DESCRIPCIÓN

Repetidor de señales de radiofrecuencia de teléfono móvil.

5 La presente invención se refiere a la amplificación de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil. Se entiende por “señales de radiofrecuencia de telefonía móvil” toda señal de radiofrecuencia que transporte datos sonoros (voz, música u otros), o multimedia (imagen, sonido u otros). Los datos multimedia pueden, por ejemplo, comprender SMS (“Short Message Service”) y MMS (“Multimedia Message Service”).

10 La telefonía móvil ha experimentado un rápido auge. A modo de ejemplo, la norma GSM (acrónimo de “Global System for Mobile Communications”) está particularmente difundida. Actualmente se utilizan diversas bandas de frecuencias en las redes GSM, por ejemplo la banda de los 900 MHz y la banda de los 1.800 MHz.

15 En la mayoría de los países, la cobertura en el exterior de los edificios es casi total. Sin embargo, algunas zonas, por ejemplo el interior de los edificios en regiones suburbanas o rurales, siguen teniendo un servicio relativamente escaso. Este déficit de cobertura es conocido y los operadores de telefonía móvil están a la búsqueda de soluciones sencillas, económicas y que permitan aumentar la cobertura, en particular en el interior de los edificios (“indoor” en inglés) para favorecer la sustitución de fijo a móvil.

20 Se conoce la utilización de un dispositivo de tipo repetidor para amplificar señales de radiofrecuencia de manera bidireccional y permitir, de este modo, extender la cobertura de una red inalámbrica. Por ejemplo, se puede instalar un repetidor en el interior de un edificio o también en un valle angosto.

Se puede citar a modo de ejemplo el repetidor ALR1200 de Powerwave Technologies.

25 La figura 1 muestra un ejemplo de sistema de repetidor conocido de la técnica anterior. El repetidor 10 comprende una primera vía 11 y una segunda vía 12, destinadas respectivamente a conectarse a una primera antena 13 y una segunda antena 14. En el caso de una red GSM, las antenas 13, 14 funcionan, por ejemplo, en la banda GSM de los 900 MHz.

30 Un primer duplexor 15, por ejemplo el duplexor 782 10164 de la sociedad Kathrein, permite separar señales radioeléctricas descendentes, normalmente entre 935 MHz y 960 MHz, de señales radioeléctricas ascendentes, normalmente entre 890 MHz y 915 MHz, recibidas respectivamente por la antena 13 y destinadas a ser transformadas por la antena 13 en señales de radiofrecuencia.

35 Las señales descendentes llegan al duplexor 15 y se dirigen a una vía descendente 16, en la cual se amplifican mediante un primer amplificador 17. Las señales descendentes amplificadas llegan a un segundo duplexor 18 y se dirigen a la segunda vía 12, con el objetivo de que la antena 14 emita señales de radiofrecuencia que correspondan a las señales descendentes.

40 Del mismo modo, las señales ascendentes recibidas por la antena 14 en la segunda vía 12 llegan al duplexor 18, pasan a una vía ascendente 19 y se amplifican mediante un segundo amplificador 17'. Las señales ascendentes amplificadas transitan a continuación por el duplexor 15 y se transforman mediante la antena 13 en señales de radiofrecuencia.

45 En el caso de un repetidor destinado a extender la cobertura de una red al interior de un edificio, la antena 13 está dispuesta en el exterior del edificio y la antena 14 en el interior del edificio.

El documento WO 03/051074 describe un sistema conectado, por una parte, a una antena de televisión y una antena de telefonía móvil, y por otra parte, a un receptor de televisión y una antena de telefonía móvil.

50 De manera general, un sistema que comprende un repetidor y dos antenas puede ser relativamente delicado de instalar, particularmente cuando se deben tirar cables entre el repetidor y las antenas. Por ejemplo, puede ser necesario instalar una antena en el tejado y conectarla a una caja de un repetidor mediante un cable coaxial.

55 La presente invención mejora la situación. Propone adosar a una instalación de recepción de señales de difusión (“broadcasting” en inglés), especialmente para la televisión, y aprovechar especialmente la antena de esta instalación para recibir y emitir señales de telefonía móvil.

60 Según un primer aspecto, la invención tiene por objeto un sistema de amplificación de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas en una primera banda de frecuencias, que comprende un dispositivo repetidor que comprende medios de amplificación bidireccionales de señales radioeléctricas. Una primera antena y una segunda antena están dispuestas por una y otra parte del dispositivo repetidor. Las antenas funcionan en la primera banda de frecuencias, estando la primera antena dispuesta para recibir, además, señales de radiofrecuencia de difusión en una segunda banda de frecuencias.

65 El sistema de amplificación permite simultáneamente, de este modo, recibir señales de difusión y amplificar de manera bidireccional señales de telefonía móvil. Es más sencillo instalar tal sistema que dos sistemas, uno para la recepción de las señales de difusión y otro para la amplificación bidireccional de las señales de telefonía móvil.

ES 2 346 155 T3

El sistema de amplificación según un aspecto de la invención es también menos costoso que estos dos sistemas, siendo la instalación también menos costosa.

5 El término “difusión” no se limita a la difusión televisiva o teledifusión (“TV broadcasting” en inglés), de programas de televisión. Este término “difusión” cubre, por ejemplo, la radiodifusión (“radio broadcasting” en inglés), es decir, la difusión audio de programas de radio, o también la difusión de datos (“data broadcasting” en inglés).

10 La presente invención no está limitada por el modo de funcionamiento de los medios de amplificación bidireccionales, siempre que sean apropiados para una aplicación de telefonía móvil.

15 El dispositivo repetidor puede, por ejemplo, integrarse en un sistema de recepción de difusión existente, comprendiendo el sistema de recepción la primera antena, por ejemplo una antena de televisión, y un cable coaxial para conectar la antena de televisión a un módulo de recepción, por ejemplo un receptor de televisión. Al estar efectivamente la mayoría de los edificios equipados con una antena de televisión, la instalación del sistema de amplificación es relativamente sencilla. Basta con conectar el dispositivo repetidor a la antena de televisión, y a continuación acoplar la segunda antena al dispositivo repetidor, para aumentar la calidad de las señales de telefonía móvil en el interior del edificio.

20 Además, la instalación de la televisión digital, por ejemplo según la norma DVB-T (acrónimo de “Digital Video Broadcasting - Terrestrial”) va acompañada de la introducción de descodificadores en los hogares, y a veces de reajustes, incluso de sustituciones, de las antenas de televisión. Se puede, por ejemplo, prever la integración de un dispositivo repetidor y una antena de telefonía móvil en las carcasas de estos descodificadores, con el fin de garantizar al mismo tiempo una buena cobertura de telefonía móvil.

25 Alternativamente, se puede modificar un sistema repetidor existente para integrar un dispositivo de recepción, comprendiendo el sistema repetidor un repetidor y dos antenas de telefonía móvil. Por ejemplo, una de estas antenas se sustituye por una antena que funciona en la primera y en la segunda banda de frecuencias. Además, la vía descendente del repetidor se puede conectar a un módulo de recepción para transmitir a este módulo señales de difusión recibidas por la nueva antena.

30 Alternativamente, un sistema de amplificación según el primer aspecto de la invención, que comprende las antenas y el dispositivo repetidor, se puede instalar de una sola vez.

35 La presente invención no está limitada por la naturaleza del sistema de recepción.

Según un segundo aspecto, la presente invención tiene por objeto un dispositivo repetidor para amplificar señales de radiofrecuencia de telefonía móvil, que comprende:

- 40 - medios de amplificación bidireccionales para amplificar señales radioeléctricas ascendentes en una vía ascendente y señales radioeléctricas descendentes en una vía descendente,
- medios de aislamiento para aislar la vía ascendente y la vía descendente una de la otra,
- 45 - primeros medios de conexión para conectar las vías ascendentes y descendentes a una primera antena aguas arriba de la vía descendente,
- segundos medios de conexión para conectar las vías ascendentes y descendentes a una segunda antena aguas abajo de la vía descendente, funcionando las antenas en la primera banda de frecuencias.

50 La primera antena está dispuesta para recibir, además, señales de radiofrecuencia de difusión en una segunda banda de frecuencias. El dispositivo repetidor comprende, además, terceros medios de conexión para emitir las señales recibidas por la primera antena en la segunda banda de frecuencias.

55 De este modo, el dispositivo repetidor permite a la vez amplificar de manera bidireccional las señales en la primera banda de frecuencias y recibir las señales en la segunda banda de frecuencias. Dicho de otro modo, el dispositivo repetidor integra un repetidor para las señales de telefonía móvil, y un dispositivo de recepción de señales de difusión. La instalación se ve facilitada por la reducción del número de dispositivos a instalar, y se reduce el coste global.

60 El dispositivo repetidor puede comprender medios para efectuar una conversión en frecuencia intermedia para facilitar las funciones de amplificación y de filtrado de las señales de telefonía móvil, o no comprender tales medios. El dispositivo repetidor puede, alternativamente, ser selectivo, es decir que elige uno o varios canales de frecuencias entre las frecuencias de la primera banda de frecuencias, o no selectivo, es decir que transmite toda la banda.

65 Ventajosamente, los medios de aislamiento comprenden un acoplador, lo cual permite de este modo un correcto aislamiento entre las vías ascendentes y descendentes, de manera relativamente sencilla. Los medios de aislamiento son por lo tanto compactos y poco costosos.

ES 2 346 155 T3

Evidentemente, la presente invención no está limitada por la elección de un acoplador. Por ejemplo, los medios de aislamiento pueden comprender un duplexor, lo cual garantiza de este modo un aislamiento relativamente eficaz.

5 Ventajosamente, el dispositivo repetidor comprende primeros medios de filtrado dispuestos para filtrar las señales ascendentes recibidas por la segunda antena. Los medios de filtrado pueden, por ejemplo, presentar una frecuencia de corte en el exterior de una subbanda de la primera banda a la cual pertenecen las señales ascendentes recibidas por la segunda antena. Particularmente, las señales ascendentes se pueden filtrar en la entrada de los terceros medios de conexión. Se puede, de este modo, asegurar que el módulo de recepción queda protegido de las señales ascendentes. En efecto, la amplitud de las señales ascendentes puede en algunos casos, en particular cuando un terminal de telefonía móvil se encuentra en un entorno cercano de la segunda antena, ser muy elevada para que éstas sean filtradas eficazmente por los filtros de los módulos de recepción existentes.

15 La presente invención no está limitada por la presencia de estos primeros medios de filtrado, en particular, si el dispositivo repetidor está destinado a conectarse a un módulo de recepción que comprende filtros eficaces para eliminar las señales de telefonía móvil.

20 Ventajosamente, el dispositivo repetidor comprende segundos medios de filtrado que presentan una frecuencia de corte entre la segunda banda de frecuencias y una subbanda de la primera banda, a la cual pertenecen las señales radioeléctricas descendentes de telefonía móvil. Los segundos medios de filtrado permiten, de este modo, distinguir las señales de telefonía móvil y las señales de difusión entre las señales radioeléctricas descendentes. Los segundos medios de filtrado pueden, por ejemplo, ser del tipo paso banda, con al menos una de las frecuencias de corte entre la segunda banda de frecuencias y la subbanda descendente de la primera banda.

25 Los segundos medios de filtrado pueden, por ejemplo, instalarse en la vía descendente, y conectarse por una parte a los segundos medios de conexión y por otra parte a los terceros medios de conexión. La segunda antena no recibe, de este modo, señales de difusión y el módulo de recepción no recibe señales de telefonía móvil descendentes.

30 Los primeros y segundos medios de filtrado también pueden integrarse en un duplexor. El duplexor, gracias a los primeros medios de filtrado, permite proteger los terceros medios de conexión de las señales ascendentes. Los segundos medios de filtrado permiten proteger los segundos medios de conexión de las señales de difusión. El duplexor autoriza, de este modo, solamente el paso de las señales de telefonía móvil descendentes de la vía descendente hacia los segundos medios de conexión y el paso de las señales ascendentes de los segundos medios de conexión hacia la vía ascendente.

35 La presente invención no está evidentemente limitada por la presencia de los segundos medios de filtrado. La mayoría de los terminales de telefonía móvil y la mayoría de los módulos de recepción de televisión integran en efecto filtros suficientemente eficaces para protegerse respectivamente de las señales de difusión y de las señales descendentes de telefonía móvil.

40 Según un tercer aspecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de amplificación de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil en una primera banda de frecuencias, que comprende las siguientes etapas:

- 45 - amplificar de manera bidireccional señales radioeléctricas en una vía ascendente y en una vía descendente,
- aislar la vía ascendente y la vía descendente una de la otra,
- conectar las vías ascendentes y descendentes a una primera antena aguas arriba de la vía descendente, funcionando la primera antena en la primera banda de frecuencias y estando dispuesta para recibir señales de radiofrecuencia de difusión en una segunda banda de frecuencias,
- 50 - conectar las vías ascendentes y descendentes a una segunda antena aguas abajo de la vía descendente, funcionando la segunda antena en la primera banda de frecuencias.

55 Se puede prever la integración en una caja de los medios de amplificación y de los medios de aislamiento, conectándose a continuación in situ esta caja a las antenas, y eventualmente a un módulo de recepción, por ejemplo un receptor de televisión. Alternativamente, la conexión de la caja a la segunda antena se puede efectuar en fábrica, y las otras conexiones in situ, por ejemplo en casa de particulares.

60 Otras particularidades y ventajas de la presente invención aparecerán en la siguiente descripción de ejemplos de realización no limitativos, en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 muestra un ejemplo de sistema de repetidor conocido de la técnica anterior;
- 65 - la figura 2 muestra un ejemplo de sistema de amplificación en el sentido de la invención.
- La figura 3 muestra un ejemplo de instalación que comprende el sistema de amplificación de la figura 2.

ES 2 346 155 T3

El sistema de amplificación representado en la figura 2 comprende una primera antena 23, un dispositivo repetidor 20 montado en una caja, una segunda antena 24 y un módulo 32 de recepción.

Las antenas 23, 24 funcionan en una primera banda de frecuencias. La antena 23 también es capaz de recibir señales en una segunda banda de frecuencias.

La primera banda de frecuencias corresponde a una aplicación de telefonía móvil, por ejemplo según la norma GSM, y la segunda banda de frecuencias corresponde a una aplicación de difusión, en este caso de teledifusión. El módulo 32 de recepción puede, por ejemplo, comprender un receptor de televisión.

En el ejemplo representado, la primera banda de frecuencias comprende la banda GSM a 900 MHz y la segunda banda de frecuencias comprende la banda UHF (acrónimo de “Ultra High Frequencies”) entre aproximadamente 460 MHz y aproximadamente 860 MHz. La primera antena funciona, de este modo, en un intervalo de frecuencias entre aproximadamente 460 MHz y aproximadamente 960 MHz. Las antenas Yagi habitualmente utilizadas para la televisión hertziana cubren en general este intervalo de frecuencias.

Alternativamente, se puede utilizar otra norma de telefonía móvil, por ejemplo una de las normas D-AMPS (acrónimo de “Digital Analogue Mobile Phone System”), CDMA (acrónimo de “Code Division Multiple Access”), PDC (acrónimo de “Personal Digital Cellular”) u otra norma que implique frecuencias cercanas a las altas frecuencias de la banda UHF. Según otro ejemplo, la norma de telefonía móvil implica frecuencias cercanas a bajas frecuencias de la banda UHF, como es por ejemplo el caso en las redes celulares a 450 MHz. Según también otro ejemplo, la primera banda comprende una banda DCS (acrónimo de “Digital Communications System”) de alrededor de 1.800 MHz. Las antenas clásicas de televisión pueden efectivamente ser capaces de utilizar señales DCS.

Volviendo a la figura 2, la antena 23 de televisión permite recibir señales descendentes en la banda UHF (representadas por flechas en línea de puntos) y señales GSM descendentes (representadas por flechas en línea continua) en una subbanda descendente, entre sensiblemente 935 MHz y sensiblemente 960 MHz. Estas señales GSM descendentes se emiten normalmente por los diferentes emplazamientos de operadores móviles titulares de una licencia en la banda a 900 MHz. La antena 23 permite también emitir señales de radiofrecuencia que corresponden a señales GSM ascendentes (representadas por flechas en línea discontinua), en una subbanda ascendente, entre sensiblemente 890 MHz y sensiblemente 915 MHz.

La antena GSM 24 permite recibir las señales GSM ascendentes y emitir señales de radiofrecuencia correspondientes a las señales GSM descendentes captadas por la antena 23 de televisión.

El receptor 32 de televisión recibe por su parte las señales descendentes en la banda UHF.

La antena 23 se conecta al dispositivo 20 mediante primeros medios 21 de conexión, que comprenden por ejemplo una primera vía y una clavija para recibir un conector de un cable coaxial 34. La antena 24 se conecta al dispositivo 20 mediante segundos medios de conexión 22, que comprenden por ejemplo una segunda vía y un soporte de antena. El receptor 32 de televisión se conecta al dispositivo 20 mediante terceros medios 33 de conexión, que comprenden por ejemplo una tercera vía y una clavija para recibir un conector de un cable coaxial 35.

Las señales ascendentes y descendentes transitan respectivamente por una vía ascendente 29 y una vía descendente 26. En la vía descendente 26 se monta un primer amplificador de bajo ruido 27 para amplificar las señales GSM y UHF descendentes. Un segundo amplificador de bajo ruido 27' se monta en la vía ascendente 29 para, de este modo, amplificar las señales GSM ascendentes.

Unos medios 25, 31 de aislamiento permiten aislar la vía ascendente 29 de la vía descendente 26 y viceversa.

En la realización preferida, los medios de aislamiento comprenden un primer acoplador 25. La antena 23 se conecta al borne 1 de este acoplador 25, estando las vías ascendentes y descendentes respectivamente acopladas a los bornes 2 y 3 del acoplador 25. El acoplador 25 permite asegurar un correcto aislamiento entre los bornes 2 y 3, es decir entre la vía ascendente 29 y la vía descendente 26. Las señales que transitan en la primera vía que conecta la antena 23 al acoplador 25 se dividen entre la vía ascendente 29 y la vía descendente 26.

El dispositivo repetidor 20 comprende además un segundo acoplador. Las señales descendentes llegan de la vía descendente 26 al borne 1 de este acoplador 30 y se reparten entre el borne 2 y el borne 3 del acoplador 30. Una parte de las señales descendentes se dirige de este modo hacia el receptor 32 de televisión, dirigiéndose la otra parte hacia un duplexor 31.

El aislamiento entre los bornes 2 y 3 de cada acoplador 25, 30, puede ser relativamente elevado, normalmente superior a 20 dB. La banda de paso de cada acoplador 25, 30 y de los amplificadores de bajo ruido 27, 27' comprende el intervalo de frecuencias entre 460 MHz y 960 MHz. Cada acoplador 25, 30 introduce una pérdida de aproximadamente 3 dB. Por ejemplo se pueden elegir los acopladores comercializados por la sociedad Mini-Circuits® bajo la referencia ADP 2-10-75.

ES 2 346 155 T3

El receptor 32 de televisión comprende medios de filtrado no representados, que permiten apartar las señales GSM descendentes y ascendentes de entre las señales que llegan al receptor de televisión, para no conservar sensiblemente más que las señales UHF.

5 El duplexor 31, por ejemplo el duplexor DFYG5902MLEJAA de la sociedad muRata, permite aislar eficazmente la vía ascendente 26 de la vía descendente 29 y viceversa. El duplexor 31 integra medios de filtrado no representados, por ejemplo filtros de onda acústica de superficie SAW (acrónimo de “Surface Acoustic Waves”) o filtros de ondas de volumen BAW (acrónimo de “Bulk Acoustic Waves”), para separar las señales según su frecuencia. Estos medios de filtrado permiten separar la subbanda ascendente (890-915 MHz) de la subbanda descendente (935-960 MHz). El
10 filtro puede ser relativamente rígido, para que de este modo las señales GSM ascendentes susceptibles de perturbar el receptor 32 de televisión, se filtren en la entrada del borne 3 y pasan sólo hacia la vía ascendente 29. Las señales GSM descendentes, normalmente entre 935 MHz y 960 MHz se orientan hacia la antena 24. Las señales UHF, entre sensiblemente 460 MHz y sensiblemente 860 MHz, son por el contrario filtradas por el duplexor 31 y no pasan por la segunda vía.

15 En este ejemplo, el receptor 32 de televisión recibe las señales UHF amplificadas por el amplificador 27, ofreciendo de este modo una recepción de televisión de una calidad relativamente buena.

20 La figura 3 muestra un ejemplo de instalación que comprende el sistema de amplificación de la figura 2. En este ejemplo, el dispositivo repetidor 20 está dispuesto en el interior de un edificio 40, por ejemplo una vivienda particular, con el fin de permitir una buena recepción GSM muros adentro. La amplificación bidireccional del dispositivo 20 permite compensar la atenuación de propagación ligada al edificio. Las ganancias de los amplificadores 27, 27' en la figura 2 pueden estar, por ejemplo, comprendidas entre 15 dB y 25 dB.

25 Para instalar el dispositivo 20, basta con conectarlo a la antena 23 de televisión mediante el cable coaxial 34. Al estar la mayoría de las viviendas equipadas con una toma de televisión conectada a una antena de televisión, se puede, de este modo, conseguir una cobertura GSM de buena calidad en el interior de los muros, sin que sea necesario tirar cables o instalar antenas.

30 Para conseguir una recepción de televisión se puede, evidentemente, conectar un receptor 32 de televisión al dispositivo 20 mediante el cable coaxial 35.

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 346 155 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de amplificación de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas en una primera banda de frecuencias, que comprende

- una primera antena (23) y una segunda antena (24) adaptadas para la recepción y la emisión de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil en la primera banda de frecuencias,
- un dispositivo repetidor (20), que actúa conjuntamente con la primera y la segunda antenas, que comprende:
 - medios (25, 30, 31) de aislamiento para dirigir las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por la segunda antena hacia una vía ascendente (29) y las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por la primera antena hacia una vía descendente (26), y
 - medios de amplificación bidireccionales de señales radioeléctricas (27, 27') para amplificar las señales radioeléctricas que transitan por la vía ascendente y por la vía descendente,

20 y en el que

la primera antena está dispuesta para recibir, además, señales de radiofrecuencia de difusión en una segunda banda de frecuencias separada de la primera banda de frecuencias,

comprendiendo además el dispositivo repetidor (20) medios (33) de conexión,

estando adaptados los medios (25, 30, 31) de aislamiento para dirigir:

- las señales de radiofrecuencia de difusión recibidas por la primera antena hacia la vía descendente
- las señales de radiofrecuencia de difusión amplificadas hacia los medios de conexión.

35 2. Sistema de amplificación según la reivindicación 1, en el que la segunda banda de frecuencias está comprendida sensiblemente entre 460 MHz y 860 MHz.

3. Dispositivo repetidor (20) para señales de telefonía móvil, destinado a conectarse, en servicio:

40 a una primera antena y a al menos una segunda antena adaptadas para la recepción y la emisión de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil en una primera banda de frecuencias,

comprendiendo el dispositivo al menos

primeros medios (21) de conexión destinados a conectarse a la primera antena,

45 segundos medios (22) de conexión destinados a conectarse a la segunda antena,

medios (25, 30, 31) de aislamiento para dirigir las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por la segunda antena hacia una vía ascendente (29) y las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por la primera antena hacia una vía descendente (26), y

50 medios (27, 27') de amplificación bidireccionales de señales radioeléctricas para amplificar las señales radioeléctricas que transitan por la vía ascendente y por la vía descendente;

55 **caracterizado** porque los primeros medios (21) de conexión están dispuestos para, en servicio, recibir además señales radioeléctricas de difusión en una segunda banda de frecuencias separada de la primera banda de frecuencias, procedentes de la primera antena,

y porque los medios (25, 30, 31) de aislamiento están adaptados para dirigir:

- las señales de radiofrecuencia de difusión recibidas por la primera antena hacia la vía descendente
- las señales de radiofrecuencia de difusión amplificadas hacia terceros medios (33) de conexión.

65 4. Dispositivo repetidor (20) según la reivindicación 3, en el que la segunda banda de frecuencias está comprendida sensiblemente entre 460 MHz y 860 MHz.

ES 2 346 155 T3

5. Dispositivo repetidor (20) según una de las reivindicaciones 3 ó 4, que comprende además:

primeros medios de filtrado para filtrar las señales radioeléctricas ascendentes recibidas por la segunda antena.

5

6. Dispositivo repetidor (20) según una de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende además:

segundos medios de filtrado que presentan una frecuencia de corte entre la segunda banda de frecuencias y una subbanda de la primera banda a la cual pertenecen las señales radioeléctricas descendentes de telefonía móvil.

10

7. Dispositivo repetidor (20) según las reivindicaciones 4, 5 y 6, en el que

los medios de aislamiento comprenden un duplexor (31) que integra los primeros y segundos medios de filtrado.

15

8. Dispositivo repetidor (20) según una de las reivindicaciones 4 a 7, en el que

los medios de aislamiento comprenden un acoplador (25).

20

9. Procedimiento de amplificación de señales de radiofrecuencia de telefonía móvil en una primera banda de frecuencias y de señales de radiofrecuencia de difusión recibidas en una segunda banda de frecuencias separada de la primera banda de frecuencias, que comprende las siguientes etapas:

25

- dirigir las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por una segunda antena hacia una vía ascendente (29) y las señales de radiofrecuencia de telefonía móvil recibidas por una primera antena hacia una vía descendente (26),
- dirigir las señales de radiofrecuencia de difusión recibidas por la primera antena hacia la vía descendente,
- amplificar las señales radioeléctricas que transitan por la vía ascendente y por la vía descendente,
- dirigir las señales de radiofrecuencia de difusión amplificadas hacia medios de conexión.

30

35

40

45

50

55

60

65

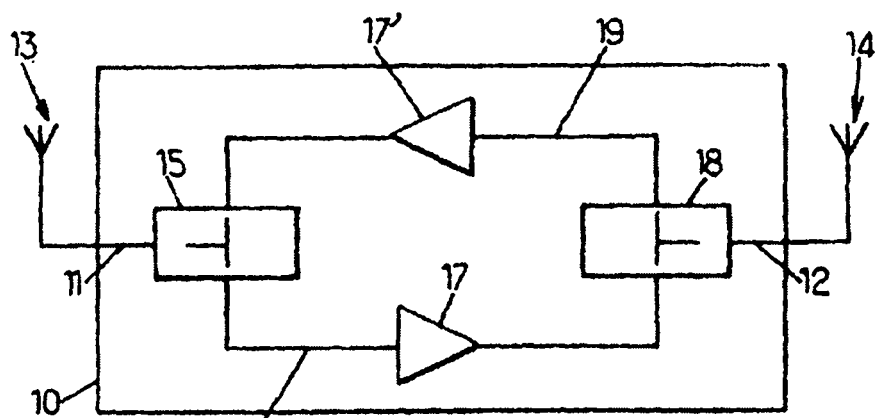


FIG. 1.
TECNICA ANTERIOR

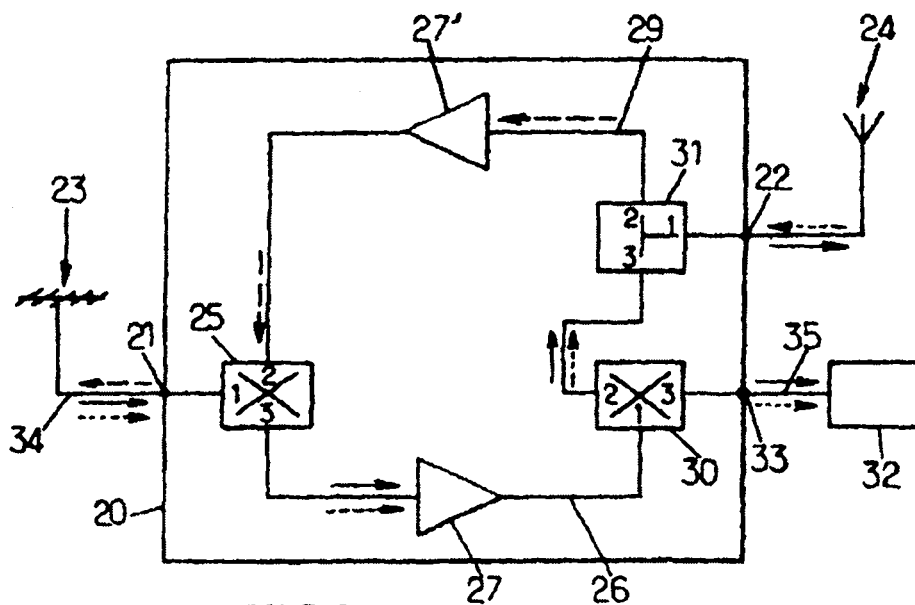


FIG. 2.

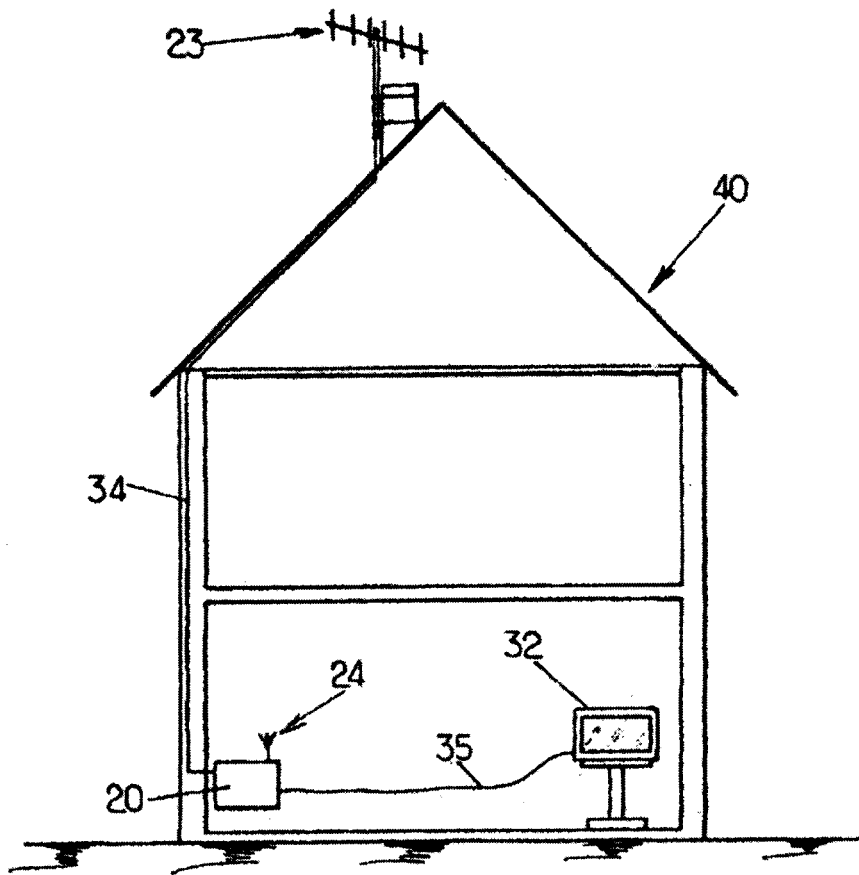


FIG.3.