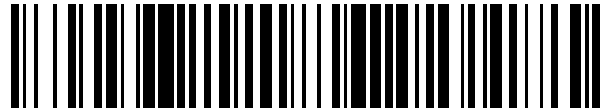


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 355**

51 Int. Cl.:

H04W 88/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2003 E 03774438 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1570546**

54 Título: **Sistema adaptativo pasivo de antenas distribuidas**

30 Prioridad:

02.12.2002 SE 0203557

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2013

73 Titular/es:

**TELIASONERA AB (100.0%)
106 63 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**SCHUH, RALF y
SOMMER, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 428 355 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).

DESCRIPCIÓN

Sistema adaptativo pasivo de antenas distribuidas

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de antenas distribuidas que incluye una estación base, al menos una línea de transmisión para la transmisión de señales, conectada con la estación base y al menos dos antenas y un procedimiento para minimizar la interferencia dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y entre la red creada por el sistema de antenas distribuidas y al menos una red en los alrededores.

Técnica anterior

10 Los sistemas pasivos de antenas distribuidas son la elección más popular con el objetivo de proporcionar cobertura, por ejemplo, para los teléfonos móviles dentro de los edificios. La señal de radio se transmite / alimenta desde una estación base a través de, por ejemplo un cable coaxial a las antenas colocadas / distribuidas. Los sistemas de antenas distribuidas tanto para uso en el interior como en el exterior producen una distribución de potencia uniforme para las posibles antenas distribuidas y por eso resultan menores interferencias entre células, tanto dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas como en la al menos una red en los alrededores.

15 Los sistemas de antenas distribuidas convencionales usan aproximadamente ocho antenas por cable coaxial. La atenuación para las diferentes antenas se fijan / ajustan usualmente al mismo nivel por dispositivos de división de señal ajustados / fijados de forma diferente o acopladores direccionales con diferentes valores de acoplamiento. La atenuación es fija y convencionalmente aproximadamente de 30 a 40 dB. Los sistemas de antenas distribuidas convencionales se diseñan / disponen para frecuencias de operación de hasta 2,2 GHz, entre ellos para la operación de GSM (Movilidad del Sistema Global) (900 / 1800 MHz) y la operación del futuro UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal) (2000 MHz).

20 UMTS es un sistema de interferencia limitada, en el cual las propias células y las células de al menos una red en los alrededores limitan la cobertura y la capacidad del sistema. Los operadores en Europa a menudo tienen dos o tres portadoras dúplex disponibles para la operación de WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) y además 5 MHz para la operación de TD-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código - División de Tiempo). La operación del TD-CDMA está desde un punto de vista comercial por detrás de la operación del WCDMA más popular. Se puede esperar que las células en la red creada por un sistema de antenas distribuidas y las células en/de al menos una red en los alrededores utilicen las mismas frecuencias portadoras de WCDMA. Los operadores se enfrentan con una red CDMA heterogénea donde las células más pequeñas en/de la red creada por un sistema de antenas distribuidas están dentro de una célula mayor en/de al menos una red en los alrededores.

25 Para el WCDMA la potencia de salida de las antenas dentro del sistema de antenas distribuidas idealmente se fijará / ajustará a diferentes niveles de potencia con el objeto de minimizar la interferencia desde la red creada por el sistema de antenas distribuidas y desde al menos una red en los alrededores a la red creada por el sistema de antenas distribuidas (efectos de acoplamiento).

35 En un ejemplo, un usuario en el interior, que está sentado cerca de una ventana, puede experimentar una mayor interferencia desde la al menos una red en los alrededores, mientras que un usuario en el interior en el centro del edificio experimenta una menor interferencia de la al menos una red en los alrededores. En un sistema de antenas distribuidas convencional (DAS), ambos usuarios en el interior reciben igualmente una gran potencia desde el sistema de antenas distribuidas, a pesar de que el usuario cerca de la ventana necesita una mayor potencia con el objetivo de superar la interferencia de la al menos una red en los alrededores.

40 Simulaciones apropiadas en Telia AB han mostrado que en condiciones de LOS (Línea de Visión Directa), esto es, cuando no hay obstáculos por ejemplo en la forma de otros edificios entre una estación base para/de la al menos una red en los alrededores y una planta concernida dentro del sistema de antenas distribuidas, esto es, que un usuario en el interior en la planta en cuestión en principio tiene la posibilidad de ver a simple vista la estación base para/de la al menos una red en los alrededores, la capacidad en el interior se reduce significativamente (para trayectorias de transmisión a las antenas con atenuación de 30 a 40 dB). El nivel de interferencia en el interior fue el doble de lo que normalmente se esperará en una red en los alrededores homogénea en el exterior. Para ciudades como Malmö y Estocolmo con antenas de la estación base sobre los tejados de las casas, la probabilidad de condiciones de LOS dentro de un radio de 300 metros alrededor de la estación base está entre el 10 y el 60%. Sobre la base de la simulación también se observaron resultados de que del 14 al 33% de los usuarios en el interior habían establecido conexión con la al menos una red exterior en los alrededores, en la cual estos usuarios reducen la capacidad de la al menos una red en los alrededores.

55 El escenario mencionado anteriormente varía de caso en caso dependiendo del edificio para el cual se dispone el sistema de antenas distribuidas y la localización / colocación de las antenas de la al menos una red en los alrededores y el sistema interno de antenas distribuidas.

Hoy en día hay una pluralidad de diferentes sistemas alternativos de antenas distribuidas, tanto pasivos como

activos.

5 El documento WO 02/11314A2 describe un sistema de antenas distribuidas dentro de un sistema de comunicaciones que incluye un filtro paso banda programable en cada antena. La información de control desde un procesador asignado a la estación base suministra información de control a los filtros paso banda programables acerca de qué canales transmitirán las diferentes antenas. De este modo, se consigue una recuperación de los canales y los canales se pueden reutilizar dinámicamente durante un periodo de tiempo con tráfico elevado.

10 El documento JP 08275229 A describe un sistema pasivo de antenas distribuidas para uso en el interior para teléfonos portátiles. Se coloca una estación base en el tejado de un edificio y se conecta con al menos una antena externa. La estación base y la antena externa están conectadas a través de un cable coaxial con acopladores / conectores en/sobre cada planta, los cuales a su vez están conectados con una antena cada uno, distribuyéndose la potencia a la antena de la planta respectiva.

15 El documento US 802 173 describe una solución técnica para mejorar el área de cobertura para un sistema de teléfonos móviles utilizando redes de comunicaciones existentes, tales como las redes de cable coaxial (CATV). La solución implica que antenas activas estén distribuidas a lo largo de estos cables. El documento US 5 802 173 describe un gran número de realizaciones que están basadas en las redes de cable coaxial. La mayoría de estas, sin embargo, implican componentes activos y la mezcla hacia debajo de la frecuencia portadora.

20 El documento US 5 432 838 describe un sistema de comunicaciones basado en radio y particularmente un sistema de comunicaciones para uso en minas o entornos similares. El sistema de comunicaciones incluye un sistema de distribución de banda ancha con una pluralidad de puntos de conexión / acoplamiento para la transmisión, en los que hay una pluralidad de antenas conectadas al sistema de distribución de banda ancha, y dispositivos para mantener los niveles de señal dentro de los límites deseados, en el que los dispositivos para mantener los niveles de señal dentro los límites deseados pueden incluir una pluralidad de amplificadores localizados en el sistema de distribución de banda ancha.

25 Los sistemas pasivos de antenas distribuidas (DAS) de hoy en día no permiten ninguna flexibilidad ya que la atenuación para cada antena dentro del sistema de antenas distribuidas es fija. De este modo los sistemas pasivos de antenas distribuidas (DAS) de hoy en día diseñados para GSM no se pueden ajustar y reiniciar para una operación de GSM optimizado y UMTS y en los casos en los que se cambie la arquitectura de células de la red del exterior en los alrededores, no se puede realizar ninguna adaptación de la red creada por el sistema de antenas distribuidas. El uso de un cable coaxial desde la estación base para cada antena dentro del sistema de antenas distribuidas no sería económico.

30 Los sistemas de antenas distribuidas activos, donde se colocan por ejemplo amplificadores o filtros activos en la antena o a lo largo del cable coaxial, dan como resultado ruido, distorsión e interferencia, que deberían evitarse.

El objetivo de la invención

35 El objetivo se consigue por un sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 1, y por un procedimiento para minimizar la interferencia dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y entre la red creada por el sistema de antenas distribuidas y la al menos una red en los alrededores de acuerdo con la reivindicación 9.

Sumario de la invención

40 La presente invención se refiere de este modo a un sistema de antenas distribuidas que incluye al menos una estación base, al menos una línea de transmisión para la transmisión de señales conectada con la estación base y al menos dos antenas. Cada una de las antenas y la línea de transmisión están conectadas a través de un dispositivo de control variable que incluye solo componentes pasivos dispuestos para dividir las señales en sub-señales en un modo variable y para controlar la intensidad de las sub-señales en un modo variable con el objetivo de minimizar la interferencia dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y entre la red creada por el sistema de antenas distribuidas y la al menos una red en los alrededores. Como el dispositivo de control solo incluye componentes pasivos, esto hace posible un sistema de antenas distribuidas totalmente pasivo. La potencia de salida de cada antena separada se adapta por el dispositivo de control de modo que puede haber una adaptación del sistema de antenas y consecuentemente una minimización de la interferencia entre la red creada por el sistema de antenas distribuidas y la al menos una red en los alrededores y dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas. La línea de transmisión es, por ejemplo, un cable coaxial. El número de estaciones base por supuesto puede ser más de una. El sistema de antenas puede incluir también más de un cable coaxial. El número de antenas se adapta de acuerdo con el entorno donde se dispone el sistema de antenas distribuidas; un número adecuado puede ser de seis a doce, pero por supuesto puede ser más o menos. Las antenas reciben las señales desde la estación base a través de la línea de transmisión y el dispositivo de control y las señales de recepción desde los usuarios dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y transmiten estas señales a la estación base a través del dispositivo de control y la línea de transmisión. El dispositivo de control es variable para hacer posible ajustar y reiniciar el nivel de potencia de las antenas dependiendo del entorno en los alrededores y el nivel de tráfico.

5 El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención implica ventajas aparentes en relación con las soluciones presentes fijas / estáticas. El sistema de antenas distribuidas (DAS) de acuerdo con la invención creado para GSM se puede ajustar y reiniciar para la operación de GSM optimizado y UMTS. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención se puede optimizar dependiendo del tráfico y los requisitos de usuario. En el caso de que la arquitectura de células en/de la al menos una red en los alrededores se cambie, por ejemplo porque se añadan nuevas estaciones base, las células dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas se puede adaptar a las nuevas condiciones. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención proporciona una cobertura de radio uniforme tanto para la al menos una red en los alrededores como para la red creada por el sistema de antenas distribuidas. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención proporciona un sistema pasivo de antenas distribuidas al mismo tiempo que ofrece la flexibilidad de un sistema de antenas distribuidas activas.

15 En el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de control incluye un acoplador direccional variable y al menos un dispositivo de ajuste pasivo variable para el nivel de intensidad de la señal. Este acoplador direccional está dispuesto para dividir las señales procedentes de la estación base y la línea de transmisión en las sub-señales. Una parte de la señal se transmite a la antena asignada por el dispositivo de control, mientras las restantes sub-señales se redirigen / transmiten además a lo largo de la línea de transmisión a las antenas posteriores. El acoplador direccional también atiende a que las señales desde los usuarios dentro la red creada por el sistema de antenas distribuidas a través de la antena, lleguen a la estación base para su manejo. En la mayor parte de los casos cada antena está asignada a un dispositivo de control pero en los casos en los que el sistema incluye solo dos antenas, estas antenas pueden compartir el mismo dispositivo de control. Este también puede ser el caso para dos antenas que están conectadas en el extremo de una línea de transmisión, esto es, las más lejanas de la estación base.

20 El acoplador direccional variable realiza una variación de la posible división de la señal. De este modo, se pueden ajustar y cambiar los niveles de potencia de las diferentes antenas para minimizar la interferencia no deseada.

25 El dispositivo pasivo de ajuste variable puede ser, por ejemplo, un atenuador variable. En los casos en los que dos antenas compartan el mismo dispositivo de control, el dispositivo de control puede incluir dos dispositivos de ajuste pasivo, un dispositivo pasivo de ajuste variable asignado a cada antena. Esto también se aplica a otros componentes incluidos en el dispositivo de control además del acoplador direccional.

30 De acuerdo con una realización ventajosa del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control incluye un acoplador direccional variable y al menos un dispositivo pasivo de ajuste selectivo con la frecuencia, para el nivel de intensidad de la señal, que puede ser un filtro pasivo. La inclusión de un dispositivo pasivo de ajuste selectivo con la frecuencia efectúa la atenuación de ciertas bandas de frecuencia seleccionadas, que son de un posible interés. También se puede incluir un dispositivo pasivo de ajuste, variable o no variable para el nivel de intensidad de la señal en esta realización.

35 De acuerdo con otra realización ventajosa más del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control incluye un acoplador direccional, al menos un dispositivo pasivo de ajuste variable, para el nivel de intensidad de la señal, por ejemplo un atenuador variable, y al menos un dispositivo pasivo de ajuste selectivo con la frecuencia, para el nivel de intensidad de la señal, que puede ser un filtro pasivo.

40 De acuerdo con otra realización ventajosa más del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control incluye un acoplador direccional variable, al menos un par de filtros pasivos de separación de las señales, dispuestos para separar las diferentes señales y separar las señales de antena de las señales de la línea de transmisión, entre los cuales están conectados un primer dispositivo pasivo de ajuste para el nivel de intensidad de la señal y un segundo dispositivo pasivo de ajuste para el nivel de intensidad de la señal. Los dispositivos pasivos de ajuste para el nivel de intensidad de la señal pueden ser, por ejemplo, atenuadores.

45 De acuerdo con una realización ventajosa más del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control incluye un acoplador direccional, al menos un par de filtros pasivos de separación de señales, dispuestos para separar las diferentes señales y separar las señales de antena de las señales de la línea de transmisión entre los cuales están conectados un primer dispositivo pasivo de ajuste variable para el nivel de intensidad de la señal y un segundo dispositivo pasivo de ajuste variable para el nivel de intensidad de la señal. Los dispositivos pasivos de ajuste variable para el nivel de intensidad de la señal pueden ser, por ejemplo, atenuadores variables.

50 De acuerdo con una realización ventajosa del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control es variable por control local o por control remoto.

55 De acuerdo con otra realización ventajosa más del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención, el dispositivo de control es variable automáticamente dependiendo de la al menos una red en los alrededores y/o la red creada por el sistema de antenas distribuidas.

La presente invención también se refiere a un procedimiento para minimizar la interferencia dentro de una red creada por un sistema de antenas distribuidas y entre la red creada por un sistema de antenas distribuidas y la al

5 menos una red en los alrededores, en el que el sistema de antenas distribuidas incluye al menos una estación base, al menos una línea de transmisión para la transmisión de señales conectada con la estación base y al menos dos antenas, ajustándose las diferentes antenas individualmente para los diferentes niveles de intensidad de la señal con respecto a la localización de las antenas dentro del sistema de antenas distribuidas y en relación con la al menos una red en los alrededores.

De acuerdo con otra realización más del procedimiento de acuerdo con la invención, los diferentes niveles de intensidad de señal son variables.

10 De acuerdo con otra realización del procedimiento de acuerdo con la invención, las diferentes antenas se ajustan individualmente para los diferentes niveles de intensidad de la señal con respecto al tráfico dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y la al menos una red en los alrededores.

De acuerdo con una realización más del procedimiento de acuerdo con la invención, las diferentes antenas se ajustan individualmente para los diferentes niveles de intensidad de la señal con respecto a los cambios en la red en los alrededores.

15 De acuerdo con una realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el ajuste de los niveles de intensidad de señal de las antenas se consigue solo / solamente por la división pasiva y la atenuación pasiva de las señales.

De acuerdo con otra realización más del procedimiento de acuerdo con la invención, el ajuste de los niveles de intensidad de la señal de las antenas se consigue por el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención.

Breve descripción de los dibujos

20 La presente invención se describirá ahora con propósito de ejemplo más en detalle por medio de ejemplos de realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 muestra una realización del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 2a muestra una realización de un dispositivo de control de/en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención;
- 25 la Figura 2b muestra otra realización de un dispositivo de control de/en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 2c muestra otra realización más de un dispositivo de control de/en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención;
- 30 la Figura 2d muestra una realización más de un dispositivo de control de/en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención;

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 muestra un sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la presente invención. El cable coaxial 1 se alimenta con señales de radio procedentes de dos estaciones, una estación base de radio 2 para GSM y una estación base de radio 3 para UMTS, a través de una matriz de 4x4 conexiones / acopladores multiusuario 4. Las señales de radio alcanzan un primer dispositivo de control 5 donde las señales de radio se dividen en sub-señales. Una parte se alimenta a una primera unidad de antena 6 y la otra parte se redirige /transmite además a lo largo del cable coaxial 1 al siguiente dispositivo de control 7 donde las sub-señales se dividen y se alimenta una parte a una segunda unidad de antena 8 y la otra parte se redirige a un tercer dispositivo de control 9 al cual está conectada una tercera unidad de antena 10. Las sub-señales a continuación se transmiten / redirigen además a lo largo del cable coaxial 1 a dispositivos de control y antenas adicionales. El número de dispositivos de control 5, 7, 9 depende del número de unidades de antena 6, 8, 10 que a su vez depende del entorno que se intenta cubrir por el sistema de antenas distribuidas de modo que todos los usuarios dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas tengan buena cobertura. El entorno del usuario puede estar tanto dentro de un edificio como en el exterior. Los dispositivos de control 5, 7, 9 pueden controlarse tanto localmente como por control remoto. Las diferentes unidades de antena 6, 8, 10 se ajustan individualmente con respecto a la localización de las unidades de antena 5, 7, 9 dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas y en relación con la al menos una red en los alrededores. Como las diferentes unidades de red son variables, se pueden reiniciar / reajustar fácilmente cuando hay un cambio en el tráfico, dentro de la red creada por el sistema de antenas distribuidas, o dentro de la al menos una red en los alrededores o un cambio de la arquitectura de células en los alrededores en al menos una red, por ejemplo con respecto al número de estaciones base y su localización en la red de los alrededores. El dispositivo de control también puede ser variable automáticamente dependiendo de la al menos una red en los alrededores y/o la red creada por el sistema de antenas distribuidas.

La Figura 2a muestra una realización ventajosa de un dispositivo de control en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención. Las señales de radio se alimentan a través del cable coaxial al acoplador direccional 11. Las señales de radio se dividen en sub-señales y una parte se alimenta a un atenuador pasivo variable 12, donde las sub-señales se atenúan a los niveles adecuados antes de alimentar una unidad de antena 13. Las sub-señales desde la estación base se atenúan justo tanto como las señales de radio desde los usuarios que se reciben por la

unidad de antena 13.

5 La Figura 2b muestra otra realización ventajosa de un dispositivo de control en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención. Las señales de radio se alimentan a través de un cable coaxial a un acoplador direccional 14. Las señales de radio se dividen en sub-señales y una parte se alimenta a un filtro selectivo con la frecuencia 15, a continuación a un atenuador pasivo variable 16, donde las sub-señales se atenúan a los niveles adecuados antes de alimentarse a una unidad de antena 17. La adición de un filtro selectivo con la frecuencia 15 hace posible la atenuación de solo una banda específica de frecuencia, por ejemplo de UMTS.

10 La Figura 2c muestra otra realización ventajosa más de un dispositivo de control en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención. Las señales de radio se alimentan a través de un cable coaxial al acoplador direccional 18. Las señales de radio se dividen en sub-señales y una parte se alimenta a una unidad consistente de un par de filtros pasivos de separación de señales 19, 20, por ejemplo un filtro diplexor y dúplex, dispuesto para separar las diferentes señales y separar las señales de la antena 23 de las señales de la línea de transmisión. Entre los dos filtros 19, 20 se conectan, cada uno de un primer dispositivo pasivo de ajuste variable 21 para el nivel de intensidad de la señal y un segundo dispositivo pasivo de ajuste variable 22 para el nivel de intensidad de la señal.
15 Esta construcción hace posible separar las señales de la antena 23 de las señales de la línea de transmisión y dar a estas señales diferente atenuación.

20 La Figura 2d muestra otra realización ventajosa más de un dispositivo de control en el sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención. Las señales de radio se alimentan a través de un cable coaxial a un acoplador direccional variable 24 que divide las señales de radio en sub-señales. La división de las señales de radio se puede variar por el acoplador direccional variable 24 que se reinicia / ajusta y de este modo no se necesita atenuar las sub-señales, por ejemplo, una unidad de atenuación antes de que se alimenten a la unidad de antena 25. Si el acoplador direccional variable 24 es una construcción de una guía de ondas se puede usar, por ejemplo un tornillo de ajuste para cambiar la división de la señal del acoplador direccional variable 24.

25 Las realizaciones dadas / mostradas anteriormente del dispositivo de control son ejemplos de posibles soluciones para obtener un dispositivo de control totalmente pasivo y consecuentemente un sistema pasivo de antenas distribuidas. Son posibles, sin embargo, combinaciones de las diferentes realizaciones y otras variantes del dispositivo de control del sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la invención con calidad pasiva mantenida.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de antenas distribuidas que incluye al menos una estación base (2; 3), al menos una línea de transmisión (1) para la transmisión de señales, conectada con la estación base (2, 3) y al menos dos antenas (6; 8; 10), estando conectada cada una de las antenas y la línea de transmisión (1) a través de un dispositivo de control variable (5; 7; 9) que incluye solo componentes pasivos y está dispuesto para dividir las señales en sub-señales, incluyendo el dispositivo de control al menos un dispositivo pasivo de ajuste variable, (12; 16; 21, 22) dispuesto para controlar de forma variable la intensidad de las sub-señales; y el dispositivo de control (5; 7; 9) es variable por control local o por control remoto, **caracterizado porque** el dispositivo de control (5; 7; 9) incluye además un acoplador direccional variable (24) dispuesto para dividir de forma variable las señales en sub-señales.
- 10 2. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un dispositivo pasivo de ajuste variable (12; 16; 21, 22) para el nivel de intensidad de la señal es un atenuador.
3. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo de control (5; 7; 9) incluye al menos un dispositivo pasivo de ajuste selectivo con la frecuencia (15; 19, 20) para el nivel de intensidad de la señal.
- 15 4. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el dispositivo pasivo de ajuste selectivo con la frecuencia (15; 19, 20) para el nivel de intensidad de la señal es un filtro pasivo.
5. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de control (5; 7; 9) incluye al menos un par de filtros pasivos de separación de señales (19, 20) dispuestos para la separación por diplexor de señales y la separación dúplex de las señales de antena de las señales de la línea de transmisión (1),
20 entre los cuales están conectados un primer dispositivo pasivo de ajuste (21) para el nivel de intensidad de la señal y un segundo dispositivo pasivo de ajuste (22) para el nivel de intensidad de la señal.
6. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de control (5; 7; 9) incluye al menos un par de filtros pasivos de separación de señales (19, 20) dispuestos para la separación por diplexor de señales y la separación dúplex de las señales de antena de las señales de la línea de transmisión (1),
25 entre los cuales están conectados un primer dispositivo pasivo de ajuste variable (21) para el nivel de intensidad de la señal y un segundo dispositivo pasivo de ajuste variable (22) para el nivel de intensidad de la señal.
7. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que el primer y el segundo dispositivos de ajuste (21, 22) para el nivel de intensidad de la señal lo constituye cada uno un atenuador.
- 30 8. El sistema de antenas distribuidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en el que el dispositivo de control (5; 7; 9) es variable automáticamente dependiendo de al menos una red en los alrededores y/o una red creada por el sistema de antenas distribuidas.
9. Procedimiento para minimizar la interferencia dentro de una red creada por un sistema de antenas distribuidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, y entre la red creada y al menos una red en los alrededores, en el que
35 las diferentes antenas se ajustan / fijan individualmente a diferentes niveles variables de intensidad de la señal con respecto a la localización de la antena dentro de la red creada y en relación con la al menos una red en los alrededores y con respecto al tráfico dentro de la red creada y la al menos una red en los alrededores o cambios de la al menos una red en los alrededores y la fijación / ajuste de la intensidad de señal variable de las antenas (6; 8; 10) se consigue solamente por la división pasiva y la atenuación pasiva de las señales.

40

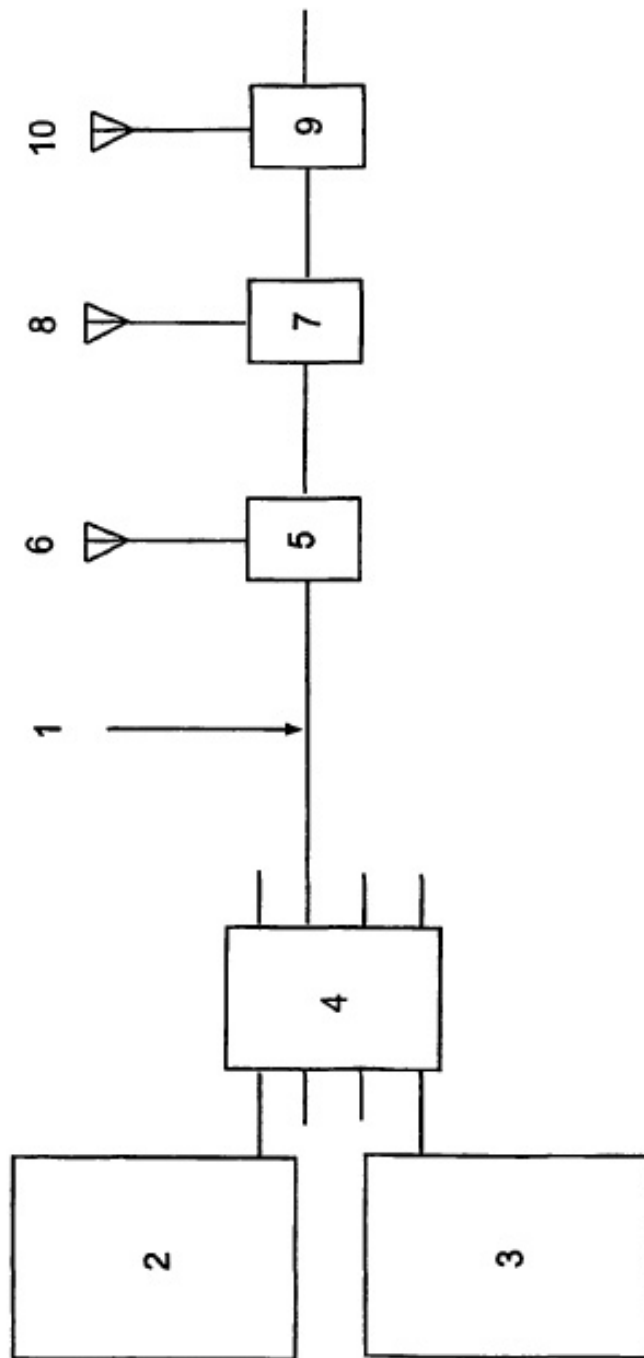


Figura 1

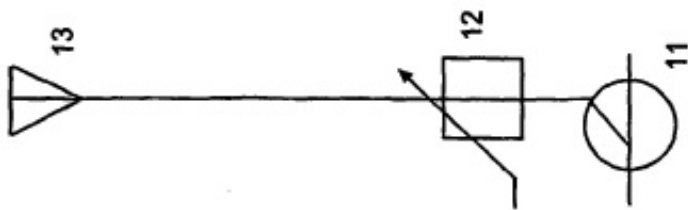


Figura 2a

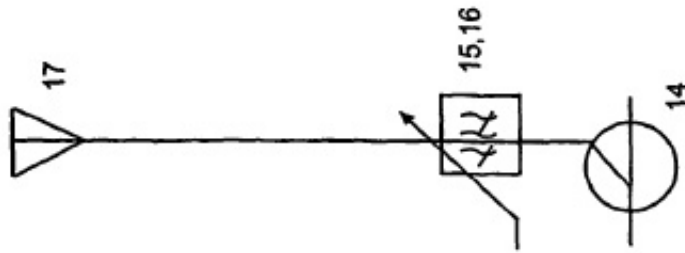


Figura 2b

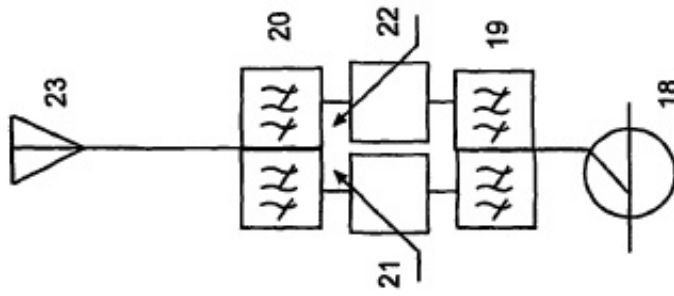


Figura 2c

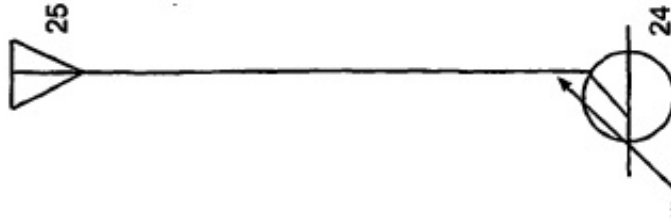


Figura 2d

Figura 2a-d