



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 160**

51 Int. Cl.:
H04W 24/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08785462 .6**

96 Fecha de presentación : **08.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2181557**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Procedimiento para comprobar la asignación de una frecuencia de transmisión, aparato de comprobación y estación base.**

30 Prioridad: **20.08.2007 DE 10 2007 039 174**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2011

73 Titular/es: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.**
Mühdorfstrasse 15
81671 München, DE

72 Inventor/es: **Bäder, Uwe**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 362 160 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

Procedimiento para comprobar la asignación de una frecuencia de transmisión, aparato de comprobación y estación base

5 La invención se refiere a un procedimiento para comprobar una asignación de una o varias frecuencias de transmisión de un número total de frecuencias de transmisión mediante una estación base, a un aparato de comprobación y a una estación de base correspondiente.

10 Ciertos procedimientos de transmisión por radio modernos tales como por ejemplo OFDMA (*orthogonal frequency division multiple Access*, acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) utilizan una pluralidad de posibles frecuencias de transmisión. Para lograr una conexión respectivamente mejor posible de manera cualitativa o para facilitar el aprovechamiento mejor posible del ancho de banda total que está a disposición, se asigna mediante una estación base al terminal participante una frecuencia de transmisión o un bloque de frecuencias, que presenta varias frecuencias de transmisión. Para asignar estas frecuencias de transmisión se analiza la calidad de la transmisión para las frecuencias de transmisión individuales, por ejemplo con respecto a una posición de fase o potencia de señal. Dependiendo del resultado de este análisis y considerando condiciones límites adicionales, por ejemplo 15 frecuencias ya asignadas o superposiciones de señales en frecuencias de transmisión posibles de una célula adyacente, se selecciona una o varias de las frecuencias de transmisión posibles y se asigna al terminal conectado con la estación base. Este terminal emite entonces datos que van a transmitirse a la frecuencia de transmisión asignada.

20 La solicitud de patente estadounidense US2006/0120395 A1 divulga un procedimiento y un aparato para asignar una pluralidad de antenas y frecuencias de transmisión en un sistema de comunicación a la comunicación con un terminal. Ciertas propiedades, que caracterizan la calidad de transmisión de canales en el enlace descendente y enlace ascendente, se determinan en primer lugar en terminales y/o la estación base. La estación base establece entonces debido a las propiedades determinadas, la calidad de canal transmitida por los terminales y considerando parámetros adicionales una frecuencia de transmisión adecuada y asigna esta frecuencia de transmisión a la 25 comunicación con el terminal. Los parámetros adicionales que influyen en la decisión para la asignación son por ejemplo la disponibilidad de determinadas frecuencias de transmisión para determinadas células y la ocupación de determinadas frecuencias de transmisión por terminales adicionales.

30 Es objetivo de la presente invención crear una posibilidad de poder verificar la asignación de una frecuencia o de un bloque de frecuencias al terminal participante mediante la estación base. El objetivo se soluciona mediante el procedimiento según la invención con las características de la reivindicación 1, el aparato de comprobación según la invención con las características de la reivindicación 9 y la estación base según la reivindicación 12.

35 En el caso del procedimiento según la invención para comprobar la asignación de una o varias frecuencias de transmisión de un número total de frecuencias de transmisión teóricamente disponibles mediante la estación base se establece en primer lugar una radiocomunicación entre un aparato de comprobación y una estación base. Con esta radiocomunicación se transmiten, a al menos una frecuencia de transmisión asignada, segmentos de señal de datos mediante el aparato de comprobación con una determinada potencia de señal y una posición de fase. La potencia de señal y la posición de fase que va a ajustarse se ajustan tal como se establece en el patrón de transmisión. En el caso del procedimiento de transmisión OFDMA que va a mencionarse a modo de ejemplo, cada uno de estos 40 segmentos de señal de datos corresponde respectivamente a un segmento de tiempo de la estructura de trama de la señal que va a emitirse. Adicionalmente a los segmentos de señal de datos se transmiten segmentos de señal de comprobación mediante el aparato de comprobación a la estación base. Un segmento de señal de comprobación corresponde igualmente a un segmento de tiempo. Los segmentos de señal de comprobación se transmiten a al menos una frecuencia de transmisión no asignada y no prevista para la transmisión de datos a la estación base. A este respecto se asocia a cada segmento de señal de comprobación, que se emite mediante el aparato de comprobación, para cada frecuencia de transmisión usada en el segmento de señal de comprobación o un bloque de frecuencias allí previsto con una posición de fase y una potencia de señal ajustada individualmente. Este segmento de señal de comprobación o varios segmentos de señal de comprobación emitidos sucesivamente mediante el aparato de comprobación se reciben por la estación base. Las potencias de señal y las posiciones de fase de los segmentos de señal de comprobación se evalúan individualmente para las frecuencias de transmisión 45 y/o los bloques de frecuencias de la señal de comprobación. Además se evalúan la potencia de señal y/o la posición de fase para la frecuencia de transmisión asignada. Esto se realiza mediante el análisis de los segmentos de señal de datos, o mediante la emisión del segmento de señal de comprobación también a la frecuencia de transmisión asignada con evaluación posterior sólo del segmento de señal de comprobación o de varios segmentos de señal de comprobación. Basándose en estas posiciones de fase y/o potencias de señal evaluadas se determina una frecuencia de transmisión o un bloque de frecuencias que va a asignarse con ello y va a usarse para la conexión 50 entre la estación base y el terminal que participa.

60 Mediante la estación base se genera y se vuelve a enviar una señal de asignación. Esta señal de asignación contiene la información sobre la frecuencia de transmisión que va a usarse a continuación y se recibe por el aparato de comprobación. La señal de asignación o su contenido se compara con un valor esperado que corresponde a las posiciones de fase y/o potencias de emisión ajustadas individualmente de las frecuencias de transmisión

individuales o los bloques de frecuencias. El valor esperado se determina en caso de la generación de los segmentos de señal de comprobación en el aparato de comprobación e indica qué frecuencia de transmisión debe determinarse mediante la estación base en caso de evaluación correcta.

5 El aparato de comprobación presenta, para realizar el procedimiento según la invención, un segmento de generación de señal, con el que se genera una señal, que presenta al menos un segmento de señal de datos y al menos un segmento de señal de comprobación. A este respecto se envían, mediante un dispositivo de emisión, el segmento de señal de datos a una frecuencia de transmisión asignada y el segmento de señal de comprobación a al menos una frecuencia de transmisión no asignada. La asociación del segmento de señal de datos a la frecuencia asignada y la asociación del segmento de señal de comprobación al menos a al menos una frecuencia de transmisión no asignada se realiza igualmente mediante el segmento de generación de señal. Además, el aparato de comprobación presenta un dispositivo de recepción para recibir una señal de asignación y un dispositivo de comparación para comparar el contenido de la señal de asignación recibida con un valor esperado. El dispositivo de emisión está dispuesto de modo que en las señales emitidas de cada frecuencia de transmisión y/o cada bloque de frecuencias con varias frecuencias de transmisión puede asignarse individualmente una potencia de señal y/o una posición de fase y se emite la señal de emisión de manera correspondiente.

10 Además está previsto en la estación base un dispositivo de recepción, un dispositivo de evaluación, un segmento de generación de señal de asignación y un dispositivo de evaluación. El dispositivo de evaluación está conectado con un segmento de selección del modo de funcionamiento, estando dispuesto el dispositivo de evaluación de modo que, dependiendo de una señal de selección del segmento de selección del modo de funcionamiento para determinar la frecuencia de transmisión que va a asignarse o el bloque de frecuencias que va asignarse, respectivamente sólo se basa en aquel parámetro determinado a partir de la señal recibida por el aparato de comprobación.

En las reivindicaciones dependientes se exponen perfeccionamientos ventajosos del procedimiento según la invención así como del aparato de comprobación según la invención.

25 Es especialmente ventajoso generar, para la emisión, una señal con una estructura de trama que presenta varios segmentos de tiempo sucesivos, usándose en tramas sucesivas de la señal respectivamente el mismo segmento de tiempo para emitir respectivamente un segmento de señal de comprobación. El segmento de señal de comprobación puede emitirse a varios bloques de frecuencias y/o frecuencias de transmisión inclusive la frecuencia de transmisión asignada, agrupándose varias frecuencias de transmisión respectivamente en un bloque de frecuencias. A este respecto puede variarse especialmente el número de bloques de frecuencias del segmento de señal de comprobación en tramas sucesivas. Por un lado es posible con ello cubrir el ancho de banda total mediante los segmentos de señal de comprobación sucesivos de los tramas sucesivas y por otro lado es también posible usar de manera controlada respectivamente sólo, por ejemplo, un bloque de frecuencias para la verificación de la función de asignación de la estación base. Especialmente puede ajustarse con ello también la ocupación de la estación base, conteniéndose en distintas tramas un número distinto de bloques de frecuencias de transmisión no asignadas en el segmento de señal de comprobación. Así, una evaluación para la estación base, en la que está contenido el ancho de banda total en el segmento de señal de comprobación, es más amplia que cuando se usa únicamente un bloque de frecuencias o una frecuencia de transmisión individual no asignada.

40 Además es preferible suprimir, en la estación base, parámetros adicionales que influyen en la señal de asignación, de modo que se determina la señal de asignación mediante la estación base sólo basándose en la señal emitida por el aparato de comprobación. Tales parámetros adicionales son por ejemplo frecuencias de transmisión ya ocupadas en las que está establecida una radiocomunicación entre la estación base y otros usuarios de red. Estas frecuencias de transmisión no están disponibles en funcionamiento real. Si la estación base durante un funcionamiento regular detecta que pudiera asignarse una frecuencia de este tipo, entonces la señal de asignación no obstante se asignaría a otra frecuencia. Una asignación alternativa de este tipo empeora, sin embargo, el resultado del análisis, dado que no es posible ninguna concordancia con el valor esperado. La estación base presenta por tanto un segmento de interrupción del modo de funcionamiento, mediante el cual puede controlarse el dispositivo de evaluación. Al dispositivo de evaluación se le suministra una señal de selección del segmento de selección del modo de funcionamiento, con lo que el dispositivo de evaluación suprime parámetros adicionales que influyen en la señal de asignación. Tales parámetros adicionales pueden proceder por ejemplo también de una tabla en la que están ordenadas las frecuencias de transmisión ocupadas por células adyacentes.

55 Según una forma de realización adicional preferida se determina mediante la variación de las posiciones de fase y/o potencias de señal asociadas a las frecuencias de transmisión o los bloques de frecuencias, a partir de qué desviación mínima de la potencia de señal y/o de la posición de fase de la frecuencia de transmisión asignada se realiza un cambio de la frecuencia de transmisión asignada. La transmisión de datos entre la estación base y un usuario, y con ello también con el aparato de comprobación, usa una frecuencia de transmisión asignada una vez tanto hasta que se realiza un cambio de la frecuencia de transmisión mediante la asignación de una nueva frecuencia de transmisión. Mediante la estabilización de las potencias de señal de la posición de fase para la frecuencia de transmisión asignada y la variación simultánea de la potencia de señal o de la posición de fase de las frecuencias de transmisión no asignadas, puede determinarse por consiguiente un criterio de cambio. A este respecto es especialmente preferible que los segmentos de comprobación sucesivos para sólo una frecuencia de

transmisión determinada o un bloque de frecuencias determinado aumenten gradualmente la potencia de señal o modifiquen gradualmente la posición de fase, hasta que se asigne mediante la estación base esta frecuencia de transmisión determinada o el bloque de frecuencias determinado.

5 El aparato de comprobación presenta preferiblemente almacenado en una memoria al menos un esquema para seleccionar las frecuencias de transmisión del segmento de señal de comprobación. Por consiguiente puede controlarse de manera fácil, mediante la llamada sencilla de un esquema predefinido, el transcurso del procedimiento de comprobación. Por ejemplo, puede depositarse la sucesión de bloques de frecuencias o frecuencias de transmisión, que se usan en segmentos de señal de comprobación sucesivos, igualmente de manera predefinida en la memoria, como la variación de las potencias de señal y/o de las posiciones de fase para las frecuencias de transmisión individuales o bloques de frecuencia de tramas sucesivas.

10 El aparato de comprobación comprende además una unidad de control, mediante la que se asocia a la señal de comprobación, para respectivamente una frecuencia de transmisión o un bloque de frecuencias, individualmente una potencia de señal y/o una posición de fase. A este respecto, la unidad de control puede estar dispuesta especialmente de modo que distingue en caso de una variación de la potencia de señal o de la posición de fase el cambio de la frecuencia de transmisión asignada y a continuación activa un esquema nuevo de la memoria del aparato de comprobación o por ejemplo interrumpe la prueba y emite un resultado.

Una forma de realización preferida de la invención se explica en más detalle mediante el dibujo en la descripción siguiente. Muestra:

- 20 la figura 1 un diagrama de bloques de un sistema de medición con un aparato de comprobación según la invención y una estación base según la invención;
- la figura 2 una representación esquemática de una señal emitida por el aparato de comprobación para explicar el transcurso del procedimiento según la invención;
- la figura 3 una segunda representación esquemática de una señal emitida;
- la figura 4 una tercera representación esquemática de una señal emitida; y
- 25 la figura 5 un transcurso de procedimiento para realizar el procedimiento según la invención para comprobar la asignación de una frecuencia de transmisión mediante la estación base.

30 En la figura 1 está representado esquemática un sistema de medición 1 que comprende un aparato de comprobación 2 y una estación base 3. La estación base 3 y el aparato de comprobación 2 están conectados entre sí a través de una radiocomunicación 4. La radiocomunicación comprende un canal de enlace ascendente 5 a través del cual se transmiten señales emitidas por el aparato de comprobación 2 hacia la estación base 3. Al contrario está previsto un canal de enlace descendente 6 de la radiocomunicación 4, con el que se transmiten señales desde la estación base 3 al aparato de comprobación 2.

35 El aparato de comprobación 2 comprende un segmento de generación de señal 7. El segmento de generación de señal 7 genera una señal que va a emitirse, que se explica a continuación con referencia a las figuras 2-4 aún en detalle. Esta señal generada por el segmento de generación de señal 7 se emite por medio de un dispositivo de emisión 8 y una interfaz 9. A este respecto está asociada respectivamente a una frecuencia de transmisión de la señal individualmente una potencia de emisión y una posición de fase. El dispositivo de emisión 8 está dispuesto a este respecto, de modo que puede generar, según estas especificaciones para cada frecuencia de transmisión presente en la señal generada, individualmente una potencia de señal y una posición de fase. Con ello se transmite una señal a través de la interfaz 9 a la estación base 3 que presenta por ejemplo un perfil de potencia predeterminado a través del ancho de banda total.

40 La señal emitida de esta manera por el aparato de comprobación 2 se recibe en una interfaz de recepción 10 de la estación base 3. La señal allí recibida se suministra a una unidad de evaluación 11. La unidad de evaluación 11 determina para cada una de las frecuencias de transmisión contenidas en la señal o bloques de frecuencias, que pueden contener varias frecuencias de transmisión, una potencia de señal y una posición de fase. La frecuencia de más alta calidad cualitativamente o el bloque de frecuencias con la mejor calidad se determina así en la unidad de evaluación 11. Basándose en esta frecuencia de transmisión mejor posible determinada o el bloque de frecuencias se genera una señal de asignación mediante el dispositivo de generación de señal de asignación 12, que se emite a través de la interfaz de emisión 13 de la estación base 3 y el canal de enlace descendente 6 de vuelta al aparato de comprobación 2. En el aparato de comprobación 2 está configurada una segunda interfaz 14, que suministra a un dispositivo de recepción 15 la señal de asignación recibida. La señal de asignación se evalúa en un dispositivo de evaluación 16 y se determina el contenido de la señal de asignación. Basándose en el contenido determinado de la señal de asignación se determina en un dispositivo de comparación 17 si la frecuencia de transmisión asignada efectivamente mediante la estación base 3 concuerda con la frecuencia de transmisión esperada basándose en la señal generada y emitida por el aparato de comprobación 2. Para ello se determina mediante una unidad de control 19 un valor esperado para la asignación, que representa la frecuencia de transmisión que va a asignarse en caso ideal de análisis correcto por parte de la estación base 3. Basándose en las potencias de señal asignadas a las

frecuencias de transmisión individuales o bloques de frecuencias y las posiciones de fase, la unidad de control determina qué frecuencia de transmisión debe asignarse mediante la estación base 3 en caso de evaluación ideal. Este valor esperado se transmite mediante la unidad de control 19 al dispositivo de comparación 17. El dispositivo de comparación 17 compara el valor esperado con la frecuencia de transmisión determinada efectivamente a partir del contenido de la señal de asignación. El resultado de la comparación se suministra de nuevo a la unidad de control 19. La unidad de control 19 puede estar conectada de manera no representada con una pantalla para emitir el resultado.

Además, la unidad de control 19 está conectada con una memoria 18. En la memoria 18 pueden almacenarse varios esquemas distintos, en los que están depositados la selección de frecuencias de transmisión o bloques de frecuencia con varias frecuencias de transmisión para el segmento de señal de comprobación individual. Un esquema puede comprender a este respecto por un lado la mera selección de las frecuencias de transmisión para cada segmento de señal de comprobación y por otro lado contener simultáneamente una asignación de una determinada potencia de señal a una frecuencia de transmisión. Para la asignación de la potencia de señal o de la posición de fase a las frecuencias de transmisión pueden depositarse también esquemas adicionales en la memoria. Estos se activan entonces mediante la unidad de control 19 y se reenvían al dispositivo de generación de señal 7. Allí tiene lugar la asociación entre una frecuencia de transmisión y la posición de fase y/o potencia de señal prevista respectivamente.

Todas las realizaciones con respecto a las frecuencias de transmisión pueden aplicarse respectivamente también a los bloques de frecuencias, siempre que no se indique lo contrario.

La estación base 3 presenta, para el funcionamiento normal para establecer una radiocomunicación con varios usuarios además, una fuente 20 para parámetros adicionales. Estos parámetros adicionales se consideran por el dispositivo de evaluación 11 en el funcionamiento real, para impedir por ejemplo las dobles ocupaciones de frecuencias de transmisión. Tales parámetros son, por ejemplo, frecuencias ocupadas ya por otros usuarios o conexiones a otros usuarios. Además, la fuente 20 puede contener una tabla en la que están depositadas frecuencias de transmisión usadas por células adyacentes por ejemplo en una red de telefonía móvil celular. Estos parámetros se suministran al dispositivo de evaluación 11 en un modo de funcionamiento normal. La unidad de evaluación 11 considera estos parámetros y determina, por consiguiente, basándose en las frecuencias de transmisión disponibles aún libres así como la señal recibida por el aparato de comprobación 2, cual de las frecuencias de transmisión disponibles libres debe asignarse al aparato de comprobación 2. Sin embargo para poder realizar una medición imparcial, la estación base 3 presenta además un segmento de selección del modo de funcionamiento 21. A través del segmento de selección del modo de funcionamiento 21, que está conectado con el dispositivo de evaluación 11, se conecta el dispositivo de evaluación 11 en un modo de comprobación en el que se suprimen los parámetros suministrados mediante la fuente 20. Una supresión de este tipo puede realizarse, por ejemplo, mediante la omisión de determinadas etapas en un algoritmo de la unidad de evaluación 11. Como alternativa pueden ocuparse también las correspondientes entradas para leer los parámetros a partir de la fuente 20 del dispositivo de evaluación 11 con valores por defecto.

Para la explicación se había partido anteriormente de una radiocomunicación 4. Para fines de comprobación puede usarse en lugar de una radiocomunicación también una conexión por cable. Las influencias del entorno tal como la atenuación no deseada pueden controlarse de ese modo mejor o excluirse.

En la figura 2 está representado un primer ejemplo para explicar una señal generada por el aparato de comprobación 2. Una señal generada por el aparato de comprobación 2 presenta cuadros 30, 40 y 50 sucesivos. En el ejemplo de realización representado y sin limitación de la enseñanza según la invención, cada uno de las tramas 30, 40, 50 sucesivos presenta siete segmentos de tiempo 31-37, 41-47 y 51-57. Cada uno de estos segmentos de tiempo corresponde a un segmento de señal. Mientras que los primeros cuatro segmentos de señal 31-34, 41-44 y 51-54 están configurados respectivamente como segmentos de señal de datos, se prevén los respectivamente cinco segmentos de tiempo de las tramas como segmento de señal de comprobación 35, 45 ó 55.

Los segmentos de señal de datos 31-34, 36, 37, 41-42, ... se emiten respectivamente a una frecuencia f_{zu} asignada mediante la estación base 3. Los segmentos de señal de comprobación 35, 45 y 55 se emiten por el contrario a través de todo el ancho de banda f_{total} disponible. Todo el ancho de banda, con el que se emiten los segmentos de señal de comprobación 35, 45 y 55, está dividido en respectivamente, a modo de ejemplo, nuevos bloques de frecuencias 35.1-35.9, 45.1-45.9 y 55.1-55.9. A este respecto, cada uno de los bloques de frecuencias 35.i, 45.i y 55.i puede contener a su vez una pluralidad de frecuencias de transmisión (frecuencias de subportadora).

En caso de la emisión del segmento de señal de comprobación 35 se asocia a cada uno de los bloques de frecuencias 35.i una determinada potencia de señal, con la que se emite el segmento de señal de comprobación a esta frecuencia. Estas potencias de señal se distinguen al menos parcialmente para los bloques de frecuencias individuales, para realizar posiblemente en primer lugar una evaluación mediante el dispositivo de evaluación 11. Dependiendo de éstas potencias de señal asociadas individualmente a los bloques de frecuencias 35.i y con ello las frecuencias de transmisión se determina la frecuencia óptima para una conexión en el lado de la estación base 3.

La asignación de distintas potencias de señal a los bloques de frecuencias 35.i o las frecuencias de transmisión

individuales puede realizarse por ejemplo mediante la atenuación selectiva de frecuencia que se genera en el dispositivo de emisión 8.

5 El ejemplo de realización representado en la figura 2 emite en cada uno de los segmentos de señal de comprobación 35, 45 y 55 de las tramas 30, 40, 50 sucesivos a través de respectivamente todo el ancho de banda f_{ges} . Por consiguiente, está cubierto tras respectivamente un cuadro 30, 40 y 50 ya toda la banda de frecuencia que está a disposición y mediante la estación base 3 puede determinarse en el dispositivo de evaluación 11 tras respectivamente un cuadro 30, 40 ó 50, una frecuencia que va a asignarse.

10 En la figura 2 está representado además que el respectivamente tercer segmento de tiempo de las tramas 30, 40, 50, y por consiguiente los segmentos de señal de datos 33, 43, 53, forma una denominada señal de referencia de enlace ascendente para la desmodulación en el aparato conectado con la estación base 3. Con la ayuda de una señal piloto de este tipo se transmiten, para la conexión, datos relevantes al terminal conectado respectivamente con la estación base 3.

15 La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización de una señal para realizar el procedimiento según la invención. Para que se vea mejor tan sólo están dotados de número de referencia los bloques de frecuencias o segmentos de señal de datos respectivamente relevantes. En primer lugar se emiten los segmentos de señal de datos de la primera trama 30 o de la trama que precede a la primera trama 30 a una primera frecuencia f_{1zu} asignada. Tras la recepción del segmento de señal de comprobación 35 se asigna, mediante la estación base 3, una nueva frecuencia f_{2zu} . Los segmentos de señal de datos 41ff se transmiten entonces mediante el aparato de comprobación a esta nueva frecuencia de transmisión f_{2zu} asignada. Independientemente de esto se conserva el esquema determinado mediante el dispositivo de control 19 para seleccionar los bloques de frecuencia para el segmento de señal de comprobación que va a emitirse respectivamente. Puede distinguirse que en el segmento de señal de comprobación 35 de la primera trama 30 están contenidos aquellos bloques de frecuencias que se habían omitido en el segmento de señal de comprobación del cuadro precedente. En dos tramas sucesivas se usan por tanto todos los bloques de frecuencias de todo el ancho de banda de frecuencia f_{ges} mediante los segmentos de señal de comprobación. Después de que se transmitieran a la estación base 3, de ese modo para toda la banda de frecuencia f_{ges} que está a disposición, respectivamente un bloque de frecuencias con una potencia de señal asociada individualmente y una posición de fase asociada individualmente, puede realizarse una evaluación mediante la estación base 3 o su dispositivo de evaluación 11. Por consiguiente puede realizarse cada dos tramas un cambio de una frecuencia de transmisión y con ello la asociación de una nueva frecuencia de transmisión. Para las tramas 40 y 50 se representa esto de nuevo. Mientras que en e la segunda trama 40 en el segmento de señal de comprobación 45 se emiten los bloques de frecuencias 45.1, 45.3, 45.5, 45.7 y 45.9 con una posición de fase y potencia de señal respectivamente asociada individualmente, se emiten en el cuadro 50 siguiente a éste los bloques de frecuencias 45.2, 45.4, 45.6 y 45.8 restantes que aún faltan para el ancho de banda total. Con ello está a disposición tras las dos tramas 40 y 50 de la estación base 3 de nuevo para el ancho de banda total, la información necesaria con respecto a la potencia y posición de fase.

En la figura 4 se muestra que no sólo puede determinarse la asignación correcta de una frecuencia de transmisión dependiendo de las potencias de señal o posiciones de fase, sino que también puede determinarse un umbral o valor límite, a partir del cual se realiza un cambio de la frecuencia de transmisión asignada.

40 En la figura 4 está representado para ello que se realiza la transmisión de datos entre la estación base 3 y el aparato de comprobación 3 a una primera frecuencia f_{1zu} asignada. La potencia para la transmisión a la frecuencia de transmisión asignada se mantiene igualmente constante como la posición de fase. Al contrario de esto se realiza una variación de la potencia de señal o de la posición de fase para al menos uno de los bloques de frecuencias de los segmentos de señal de comprobación 35, 45 ó 55. En el ejemplo de realización representado se usa respectivamente el segundo bloque de frecuencias 35.2, 45.2 y 55.2 para determinar la distancia mínima de la potencia de señal y/o de la posición de fase de la potencia de señal o de la posición de fase de la frecuencia de transmisión asignada. Tal como está representado por encima del respectivo segmento de señal de comprobación 35, 45 y 55, aumenta gradualmente la potencia de señal para la frecuencia f_{2zu} . Mediante el aumento gradual de la potencia de señal puede determinarse aquella potencia de señal ΔP , con la que se asigna la nueva frecuencia F_{2zu} mediante la transmisión de una correspondiente señal de asignación mediante la estación base 3.

50 En la figura 4 está representado que se usa para ello sólo un bloque de frecuencias 35.2, 45.2, 55.2 en cada segmento de señal de comprobación 35, 45 y 55. Sin embargo, lógicamente también es posible usar esquemas más complejos para realizar la comprobación con respecto a la asignación de una frecuencia de transmisión. Especialmente puede usarse cualquier perfil de potencia para las frecuencias de transmisión o bloques de frecuencias individuales dentro de respectivamente un segmento de señal de comprobación, pudiéndose variar en tramas sucesivas una parte o todas las potencias de señal asignadas.

60 En la figura 5 está representada aún una vez más en un esquema simplificado, la realización del procedimiento según la invención. En primer lugar se inicia el procedimiento de comprobación en la etapa 60. Antes de la emisión de los segmentos de señal de datos y segmentos de señal de comprobación con individualmente cada frecuencia de transmisión o cada bloque de frecuencias de potencia de señal asignada se selecciona el modo de funcionamiento de la estación base. Dependiendo de la señal de selección se conecta el dispositivo de evaluación en el modo de

funcionamiento de comprobación, con el que se suprimen parámetros adicionales (etapa 61). A continuación se selecciona en la etapa 62 qué configuración debe presentar los segmentos de señal de comprobación. Para ello se importa un esquema de la memoria 18 mediante el segmento de generación de señal 7. Este esquema o bien puede presentar sólo los bloques de frecuencias usados respectivamente en segmentos de señal de comprobación sucesivos o bien puede contener, sin embargo, ya para los segmentos de señal de comprobación sucesivos también las posiciones de fase o potencias de señal asociadas individualmente. Un esquema de este tipo puede estar dispuesto por ejemplo en forma de una tabla en la memoria 18.

Tras la selección del esquema se genera en la etapa 63 una señal de emisión correspondiente que está compuesta por segmentos de señal de datos y segmentos de señal de comprobación. La señal comprende varias tramas sucesivas, estando asociada al segmento de señal de comprobación, igualmente tal como a los segmentos de señal de datos para las frecuencias de transmisión usadas respectivamente, una potencia de señal y una posición de fase. A partir de esta información, o sea las frecuencias usadas para los segmentos de señal de datos y los segmentos de señal de comprobación, así como la potencia de señal y posición de fase asociada se determina en la etapa 64 un valor esperado. El valor esperado indica qué frecuencia de transmisión debe asignarse a continuación al aparato de comprobación mediante la estación base 3. El valor esperado también puede decir que no debe realizarse un cambio de la frecuencia de transmisión usada en ese momento.

La señal de emisión se emite a continuación mediante el aparato de comprobación 2 y se recibe en la etapa 35 mediante la estación base. Allí se determina en el dispositivo de evaluación 11 una frecuencia que va a asignarse. Si anteriormente se había predeterminado ya mediante el segmento de selección del modo de funcionamiento 21 que deben ignorarse parámetros adicionales, entonces se determina esta frecuencia que va a asignarse exclusivamente a partir de la información que está contenida en los segmentos de señal de comprobación y segmentos de señal de datos transmitidos en el canal de enlace ascendente 5. Mediante la estación base 3 se genera una señal de asignación y se vuelve a emitir en el canal de enlace descendente 6. El contenido de la señal de asignación se compara con el valor esperado en la etapa 66 y se emite el resultado de la evaluación en la etapa 67. Una evaluación de este tipo puede comprender por ejemplo la comparación de asignaciones correctamente alcanzadas y asignaciones incorrectas mediante la estación base 3.

El procedimiento según la invención no está limitado al ejemplo de realización representado. Especialmente son posibles también de modo ventajoso distintas combinaciones de características. Además se indica que los esquemas explicados de las figuras 2-4 sirven únicamente para ilustración.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar una asignación de una o varias frecuencias de transmisión (f_{zu} , f_{1zu} , f_{2zu}) de un número total de frecuencias de transmisión mediante una estación base (3) con las siguientes etapas de procedimiento:
- 5 - establecer una conexión (4) entre un aparato de comprobación (2) y la estación base (3)
 - emitir al menos un segmento de señal de datos (31-34, 36, 37, 41-44, 46, 47, 51-54, 56, 57) a al menos una frecuencia de transmisión (f_{zu} , f_{1zu} , f_{2zu}) asignada con una potencia de señal y una posición de fase;
 - emitir al menos un segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) a al menos una frecuencia de transmisión no asignada, emitiéndose el respectivo segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) para respectivamente
 10 una frecuencia de transmisión o un bloque de frecuencias con varias frecuencias de transmisión con una potencia de emisión y posición de fase ajustada individualmente para cada frecuencia de transmisión o cada bloque de frecuencias, que se diferencian entre sí al menos parcialmente;
 - recibir el segmento de señal de comprobación o los segmentos de señal de comprobación (35, 45, 55) con la y/o las frecuencias de transmisión no asignadas;
 15 - evaluar las potencias de señal y/o las posiciones de fase para los segmentos de señal de comprobación (35, 45, 55) individualmente para las frecuencias de transmisión y/o los bloques de frecuencia no asignadas y evaluar la potencia de señal y/o la posición de fase de la frecuencia de transmisión asignada;
 - determinar una frecuencia de transmisión o un bloque de frecuencias que va a asignarse y volver a emitir una señal de asignación; y
 20 - recibir la señal de asignación y comparar con un valor esperado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para la emisión se genera una señal con una estructura de trama, presentando una trama varios segmentos de tiempo (31-37, 41-47, 51-57) sucesivos y para la emisión del segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) a al menos una frecuencia de transmisión no asignada se usa respectivamente el mismo segmento de tiempo (35, 45, 55) de tramas (30, 40, 50) sucesivas.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** se agrupan respectivamente varias frecuencias de transmisión en un bloque de frecuencias y el segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) comprende varios bloques de frecuencias.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** mediante la estación base (3) se suprimen parámetros adicionales que influyen en la señal de asignación y con ello se determina la señal de
 30 asignación sólo basándose en la señal emitida por el aparato de comprobación (2).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** mediante la variación de las potencias de señal y/o de las posiciones de fase asociadas individualmente a los bloques de frecuencias y/o las frecuencias de transmisión del segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) se determina para la potencia de
 35 señal y/o la posición de fase un valor límite para una desviación de la potencia de señal y/o de la posición de fase de la frecuencia de transmisión (f_{zu} , f_{1zu} , f_{2zu}) asignada, al que se realiza un cambio de la frecuencia de transmisión (f_{zu} , f_{1zu} , f_{2zu}) asignada mediante la señal de asignación.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** en segmentos de señal de comprobación (35, 45, 55) sucesivos para una determinada frecuencia de transmisión (f_{2zu}) o un determinado bloque de frecuencias se
 40 aumenta la potencia de señal gradualmente, hasta que se asigna mediante la estación base (3) esta determinada frecuencia de transmisión (f_{2zu}) o este determinado bloque de frecuencias.
57. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la al menos una frecuencia de transmisión no asignada y/o el al menos bloque de frecuencias de segmentos de señal de comprobación sucesivos
 presenta una posición de frecuencia distinta en comparación con el segmento de señal de comprobación
 precedente.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la posición de frecuencia de las frecuencias de transmisión y/o bloques de frecuencias no asignadas se modifica en segmentos de señal de comprobación sucesivos según un esquema predeterminado.
9. Aparato de comprobación para comprobar una estación base (3) con un segmento de generación de señal (7) para generar una señal con al menos un segmento de señal de datos y al menos un segmento de señal de
 50 comprobación (35, 45, 55), asociándose al al menos un segmento de señal de datos una frecuencia de transmisión (f_{zu} , f_{1zu} , f_{2zu}) asignada para una conexión a una estación base (3) y al al menos un segmento de señal de comprobación (35, 45, 55) al menos una frecuencia de transmisión no asignada, un dispositivo de emisión (8) para emitir la señal con una potencia de señal y/o posición de fase ajustada individualmente para cada frecuencia de
 55 transmisión o cada bloque de frecuencias y un dispositivo de recepción (15) para recibir una señal de asignación y con un dispositivo de comparación (17) para comparar el contenido de la señal de asignación recibida con un valor esperado.
10. Aparato de comprobación según la reivindicación 9, **caracterizado porque** en una memoria (18) del aparato de

comprobación (2) se almacena al menos un esquema para la selección de las frecuencias de transmisión del segmento de señal de comprobación (35, 45, 55).

- 5 11. Aparato de comprobación según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado porque** está prevista una unidad de control (19), que está dispuesta de modo que se asocia a la señal de comprobación para la respectiva frecuencia de transmisión o el bloque de frecuencias individualmente una potencia de señal y/o una posición de fase.

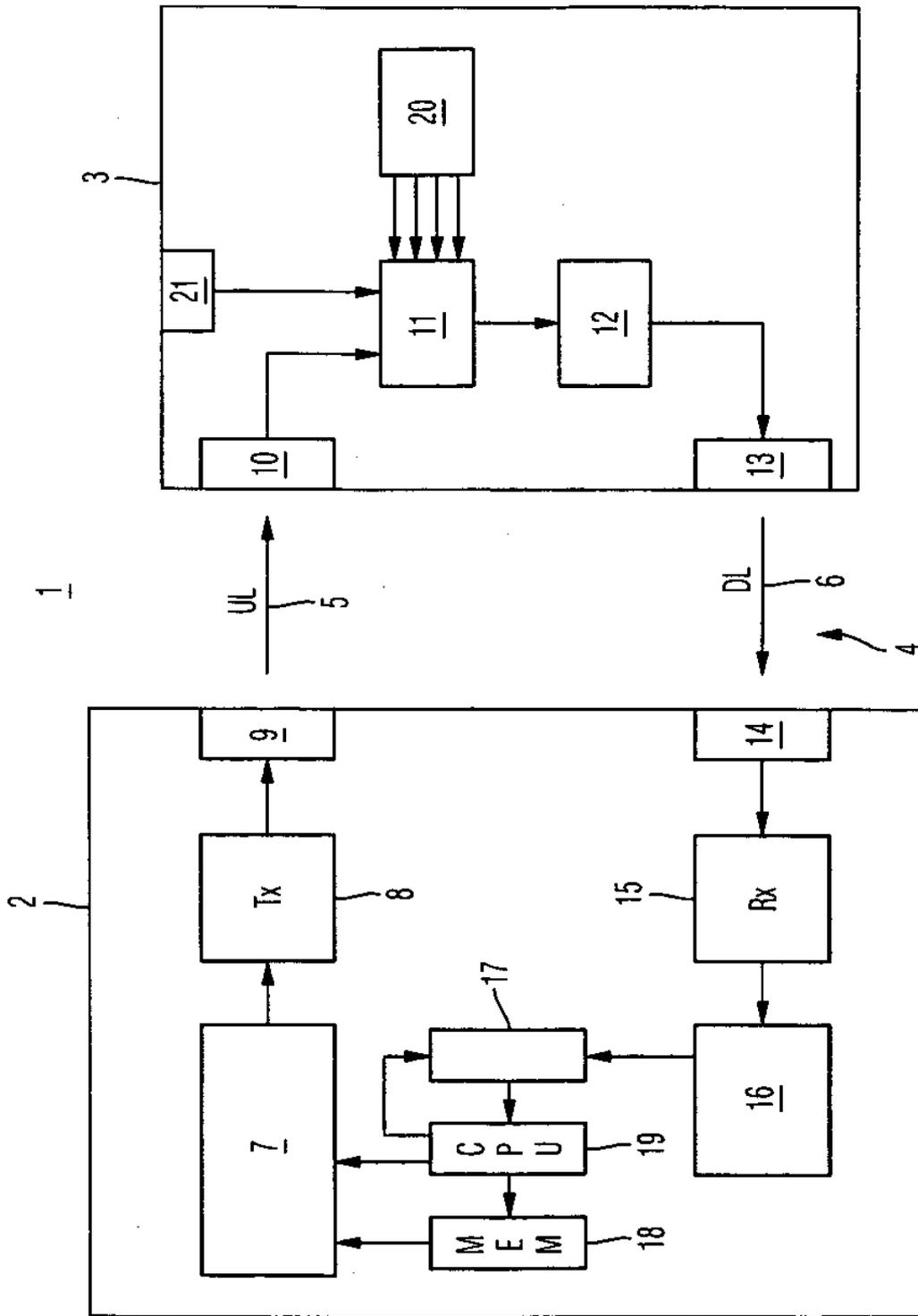


Fig. 1

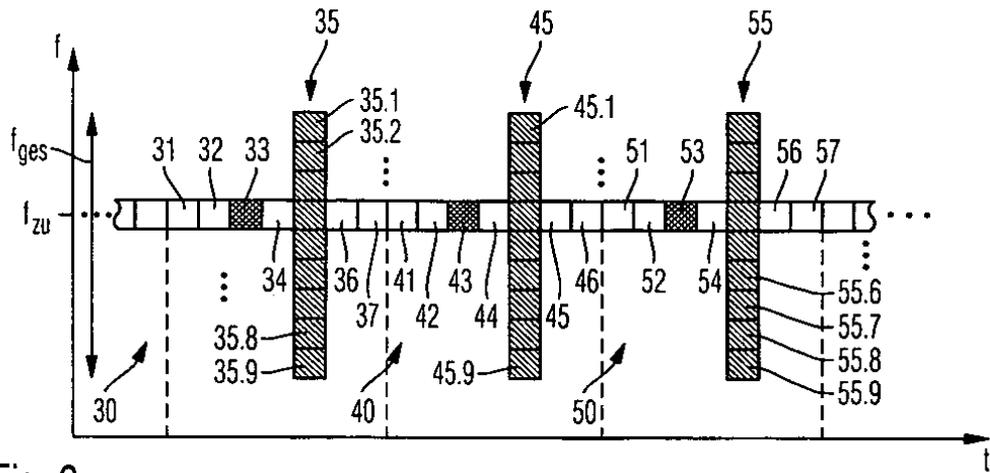


Fig. 2

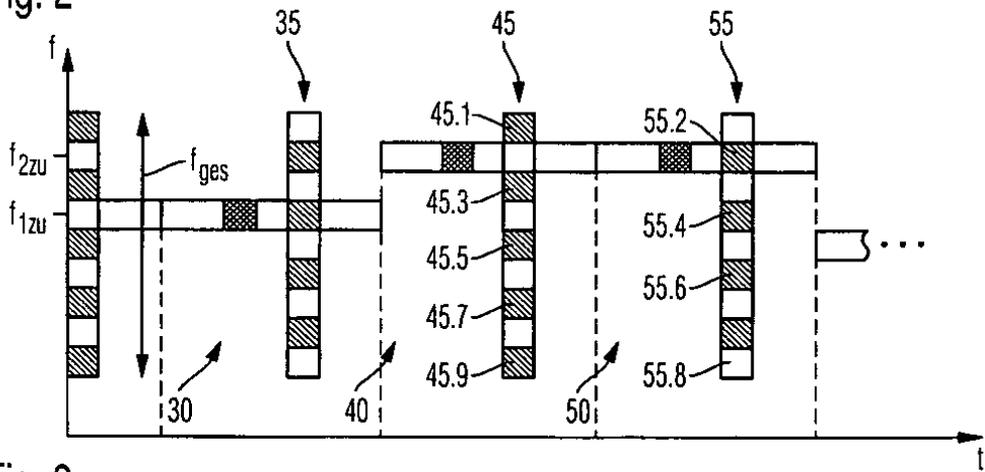


Fig. 3

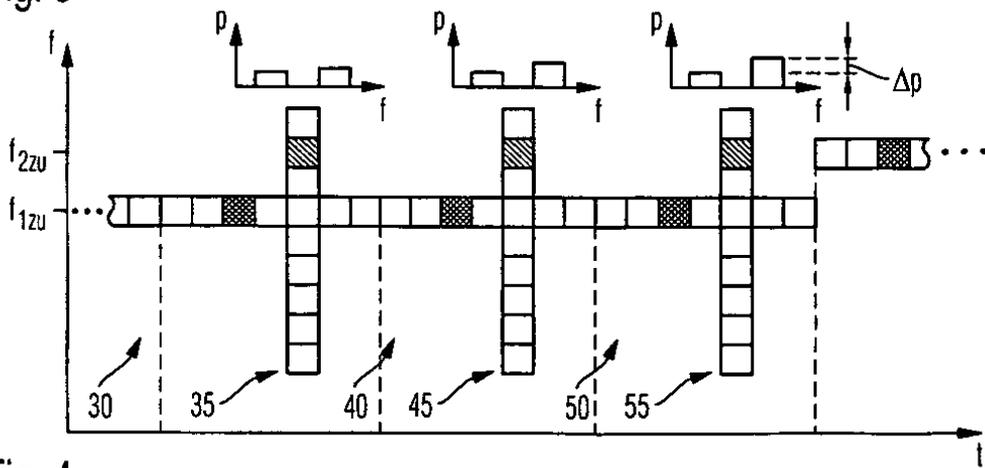


Fig. 4

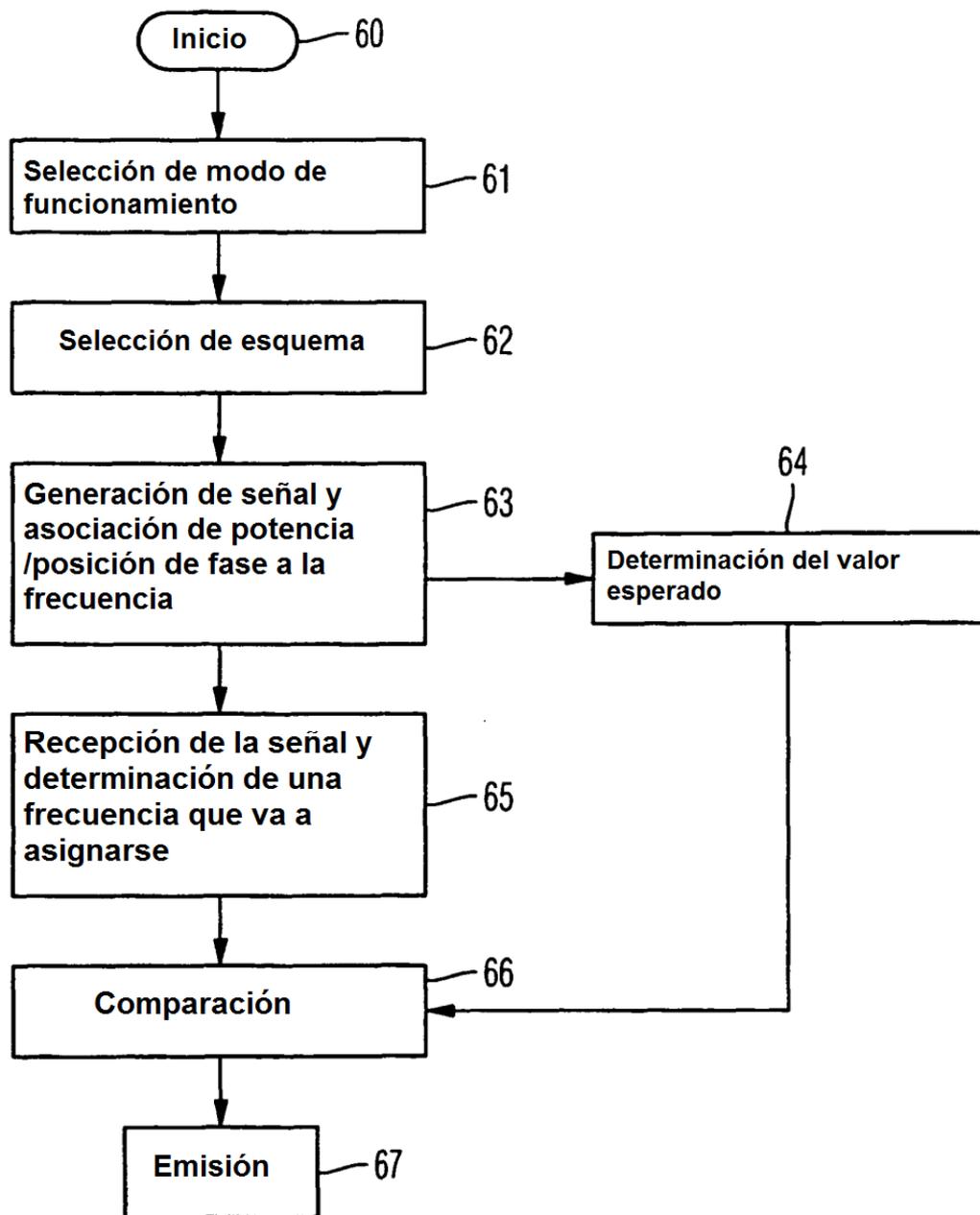


Fig. 5