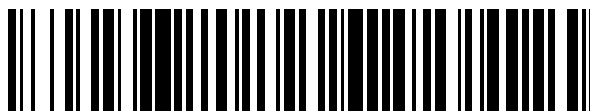


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 325**

51 Int. Cl.:

H04B 1/52

(2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2012** **E 12152639 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 2621097**

54 Título: **Transceptor, método, programa de ordenador y dispositivo de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.11.2015

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**SJÖLAND, HENRIK;
ANDERSSON, STEFAN;
DIN, IMAD UD y
WERNEHAG, JOHAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 550 325 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

Transceptor, método, programa de ordenador y dispositivo de comunicación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere de manera general a un transceptor, un método de operación del transceptor y un programa de ordenador para implementar el método. La presente invención también se refiere a un dispositivo de comunicación capaz de comunicación dúplex por división de frecuencia que comprende tal transceptor.

Antecedentes

10 Los transceptores comprenden tanto un transmisor como un receptor y se usan comúnmente en una variedad de aparatos de comunicación. Los transceptores se pueden disponer para ser operados en semi dúplex, es decir, el receptor y el transmisor operan en la misma frecuencia pero separados en el tiempo para evitar que la señal del transmisor encubra la señal recibida. Este planteamiento por lo tanto se conoce comúnmente como dúplex por división de tiempo (TDD). Los transceptores también se pueden operar en dúplex completo, es decir, el receptor y el transmisor operan simultáneamente en donde se proporcionan algunas disposiciones especiales para evitar que el transmisor encubra la señal recibida. Un planteamiento para lograr esto es asignar diferentes frecuencias para
15 transmisión y recepción. Este planteamiento por lo tanto se conoce comúnmente como dúplex por división de frecuencia (FDD).

A menudo el receptor y el transmisor usan las mismas antenas o sistema de antenas que puede comprender varias antenas, lo cual implica que se puede desear algún tipo de circuitería para permitir una interacción adecuada con la antena. Esta circuitería se debería hacer con cierto cuidado cuando se opera el transceptor en dúplex completo dado
20 que la señal del transmisor, aunque se use FDD puede interferir con la señal recibida, es decir, interferencia interna dentro del transceptor. La Fig. 1 ilustra un ejemplo de un aparato de comunicación 100 que comprende un transceptor 102, una antena 104 conectada al transceptor 102 y circuitería adicional 106 tal como medios de procesamiento, circuitería de entrada y salida y medios de memoria. El transceptor 102 comprende un transmisor 108, un receptor 110 y un duplexor 112 que se conecta al transmisor 102, el receptor 110 y la antena 104. El duplexor 112 se dispone para dirigir energía de radiofrecuencia (RF) desde el transmisor a la antena, como se indica por la flecha 114 y desde la antena al receptor, como se indica por la flecha 116 y puede comprender por ejemplo un circulator.
25

El documento US 2008/0198773 A1 describe una solución donde las señales transmitidas y recibidas pasan a través de un duplexor acoplado a una antena. El duplexor puede comprender uno o más filtros para aislar la cadena de
30 transmisión de la cadena de recepción. El documento US 2008/0198773 además describe un planteamiento para manejar la fuga de señal del transmisor a través del duplexor en la cadena de recepción por un bucle de realimentación desde la cadena de transmisión a la cadena de recepción que manipula la amplitud y/o fase de la señal de realimentación.

El documento US 2007/0217488 A1 describe una solución donde una señal incidente en un canal de recepción se recibe a través de una antena y un duplexor. Una señal de corrección se genera aplicando un valor de ganancia/atenuación ajustable y un valor de fase ajustable a una señal de transmisión muestreada en el canal de
35 transmisión después de la transposición de frecuencia de transmisión. La señal de corrección se sustrae de la señal presente en el canal de recepción antes de realizar la transposición de frecuencia del receptor.

Los duplexores son conocidos en la técnica y por ejemplo se describen en el documento US 4.325.140. No obstante, los duplexores no son ideales y una fuga de las señales del transmisor desde el transmisor al receptor, como se indica por la flecha 118, está presente al menos en algún grado.
40

El documento US 6.169.912 B1 describe un teléfono sin cable con un transmisor y un receptor conectados a una antena común. Un acoplador de antena de banda ancha tal como un transformador híbrido de núcleo de ferrita se dispone para sustituir un duplexor. Un controlador de ganancia y retardo de señal recibe una señal de transmisión desde un camino transmisor. Un combinador extrae la señal de transmisión y saca la señal recibida añadiendo una
45 señal de transmisión de inversor proporcionada por un cancelador de señal. Las funciones del cancelador de señal se consumen por el controlador de ganancia y retardo de señal. También se describen soluciones alternativas donde la señal de transmisión se extrae desde dentro del receptor.

Además, los duplexores son comúnmente costosos, consumen espacio y son difíciles de ser implementados en
50 circuito integrado. Por lo tanto, se han hecho esfuerzos en la técnica para lograr los efectos similares con soluciones en circuito integrado. Estos se basan en equilibrio eléctrico usando una carga ficticia que se dispone para ser igual a la impedancia de la antena. De esta manera, una primera porción de energía se dirige hacia la antena para transmisión y una segunda porción de la energía se dirige hacia la carga ficticia donde se disipa como calor. Si la carga ficticia se configura para tener una impedancia igual a la de la antena, la primera y segunda porciones son iguales y, cuando se usa una entrada diferencial al receptor, se puede suprimir la contribución en la entrada del receptor de la señal transmitida. Un ejemplo de tal planteamiento se describe en el documento US 2011/0064004
55

A1. No obstante, aquí se puede ver que la energía de transmisión se pierde en disipación de calor en la carga ficticia.

Por lo tanto es un deseo proporcionar un planteamiento para transceptores donde se reduzcan los inconvenientes tratados anteriormente.

5 Compendio

Un objeto de la invención es al menos aliviar el problema indicado anteriormente. La presente invención se basa en la comprensión de que proporcionando una división de voltaje entre las salidas de un amplificador de potencia de un transmisor y un amplificador de potencia auxiliar que proporciona la señal de transmisión con una cierta amplitud y desplazamiento de fase, la división de voltaje puede ser tal que no esté presente ninguna contribución de la señal de transmisión. Conectando este punto a una entrada del receptor de un transceptor, se puede lograr el aislamiento del transmisor mediante la reducción de la contribución del transmisor en la entrada del receptor.

Según un primer aspecto, se proporciona un transceptor que comprende un transmisor; un receptor; y una disposición de transmisión de señal. El transmisor comprende un amplificador de potencia y la disposición de transmisión de señal se dispone para transmitir señales proporcionadas desde el transmisor a través de su amplificador de potencia y dispuesta para recibir señales y proporcionarlas al receptor. El transceptor además comprende un amplificador de potencia auxiliar que tiene desplazamiento de fase y ganancia controlables; un primer elemento de impedancia; un segundo elemento de impedancia; y un controlador. El amplificador de potencia auxiliar tiene su entrada conectada a la entrada del amplificador de potencia del transmisor, el primer elemento de impedancia está conectado entre una salida del amplificador de potencia auxiliar y una entrada del receptor, el segundo elemento de impedancia está conectado entre una salida del amplificador de potencia del transmisor y la entrada del receptor y el controlador se dispone para controlar el amplificador de potencia auxiliar para proporcionar una señal que tiene una fase y amplitud en relación a la salida del amplificador de potencia del transmisor y las impedancias del primer y segundo elementos de impedancia de manera que se suprime la contribución del transmisor en la entrada del receptor.

El primer elemento de impedancia puede tener una impedancia controlable y el segundo elemento de impedancia puede tener una impedancia controlable y el controlador se puede disponer para controlar también las impedancias del primer elemento de impedancia y el segundo elemento de impedancia. La salida del amplificador de potencia auxiliar se puede controlar para tener una relación en fase a la salida del amplificador de potencia del transmisor y para tener una amplitud que tiene una relación con la salida del amplificador de potencia del transmisor y el primer y segundo elementos de impedancia se pueden controlar para tener una relación correspondiente de sus impedancias. La salida del amplificador de potencia auxiliar se puede controlar para tener una fase opuesta a la salida del amplificador de potencia del transmisor y para tener igual amplitud a la salida del amplificador de potencia del transmisor y el primer y segundo elementos de impedancia pueden tener igual impedancia.

El controlador se puede disponer para proporcionar su control por una estructura de realimentación y medir la salida del amplificador de potencia del transmisor y la salida del amplificador de potencia auxiliar en donde la realimentación se basa en las mediciones. Alternativamente, el controlador se puede disponer para medir la contribución del transmisor en la entrada del receptor en donde la realimentación se basa en la medición.

El segundo elemento de impedancia puede comprender una primera y una segunda impedancia conectadas en serie y el controlador se puede disponer para proporcionar su control mediante una estructura de realimentación y medir en un punto entre la primera y segunda impedancias del segundo elemento de impedancia y la salida del amplificador de potencia auxiliar en donde la realimentación se basa en las mediciones.

El transceptor además puede comprender un circuito tanque de resonancia paralelo que incluye el primer y segundo elementos de impedancia y un tercer elemento de impedancia conectados entre la salida del amplificador de potencia auxiliar y el amplificador de potencia del transmisor, en donde el tanque de resonancia paralelo se sintoniza a una frecuencia de un componente de señal recibido por la disposición de transmisión de señal que se desea sea reducida.

El receptor además puede comprender un elemento de impedancia del receptor en la entrada del receptor, el elemento de impedancia del receptor tiene una impedancia controlable y el controlador se dispone para controlar el elemento de impedancia del receptor de manera que el segundo elemento de impedancia y el elemento de impedancia del receptor juntos tengan una frecuencia de resonancia igual a una frecuencia de una señal deseada a ser recibida por el receptor.

El primer y segundo elementos de impedancia pueden comprender inductores. Alternativamente, el primer y segundo elementos de impedancia pueden comprender condensadores.

Según un segundo aspecto, se proporciona un método para controlar un transceptor que comprende un transmisor; un receptor; una disposición de transmisión de señal donde el transmisor comprende un amplificador de potencia y la disposición de transmisión de señal se dispone para transmitir señales proporcionadas desde el transmisor a través de su amplificador de potencia y dispuesta para recibir señales y proporcionarlas al receptor; un amplificador

de potencia auxiliar que tiene desplazamiento de fase y ganancia controlables; un primer elemento de impedancia; y un segundo elemento de impedancia, donde el amplificador de potencia auxiliar tiene su entrada conectada a la entrada del amplificador de potencia del transmisor, el primer elemento de impedancia está conectado entre una salida del amplificador de potencia auxiliar y una entrada del receptor y el segundo elemento de impedancia está conectado entre una salida del amplificador de potencia del transmisor y la entrada del receptor. El método comprende controlar el amplificador de potencia auxiliar para proporcionar una señal que tiene una fase y amplitud en relación con la salida del amplificador de potencia del transmisor y las impedancias del primer y segundo elementos de impedancia de manera que se suprime la contribución del transmisor en la entrada del receptor.

El primer elemento de impedancia puede tener una impedancia controlable y el segundo elemento de impedancia puede tener una impedancia controlable, en donde el método además puede comprender controlar las impedancias del primer y segundo elementos de impedancia. El control además puede comprender controlar el amplificador de potencia auxiliar para, en su salida, tener una relación en fase a la salida del amplificador de potencia del transmisor y para tener una amplitud, en su salida, que tiene una relación con la salida del amplificador de potencia del transmisor y el primer y segundo elementos de impedancia para tener una relación correspondiente con sus impedancias. El control además puede comprender controlar el amplificador de potencia auxiliar para tener, en su salida, una fase opuesta a la salida del amplificador de potencia del transmisor y para tener, en su salida, igual amplitud a la salida del amplificador de potencia del transmisor y el primer y segundo elementos de impedancia pueden tener iguales impedancias.

El control además puede comprender medir la salida del amplificador de potencia del transmisor y la salida del amplificador de potencia auxiliar, en donde el control se basa en control de realimentación basado en las mediciones.

El control además puede comprender medir la contribución del transmisor en la entrada del receptor, en donde el control se basa en un control de realimentación basado en la medición.

El receptor además puede comprender un elemento de impedancia del receptor en la entrada del receptor, en donde el elemento de impedancia del receptor puede tener una impedancia controlable y el método además puede comprender controlar la impedancia del elemento de impedancia del receptor de manera que el segundo elemento de impedancia y el elemento de impedancia del receptor juntos tengan una frecuencia de resonancia igual a una frecuencia de una señal deseada a ser recibida por el receptor.

Según un tercer aspecto, se proporciona un programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que cuando se ejecutan por un controlador programable de un transceptor hacen al controlador realizar el método según el segundo aspecto.

Según un cuarto aspecto, se proporciona un dispositivo de comunicación, capaz de comunicación dúplex por división de frecuencia en una red de comunicación, que comprende un transceptor según el primer aspecto.

El dispositivo de comunicación puede ser un dispositivo de comunicación celular, tal como un teléfono móvil, una tarjeta de comunicación celular o un dispositivo de comunicación de Red de Área Extensa o un dispositivo de comunicación para comunicación cableada, tal como un módem de cable, un dispositivo repetidor o un nodo de red cableado.

Otros objetivos, rasgos y ventajas de la presente invención aparecerán a partir de la siguiente descripción detallada, a partir de las reivindicaciones dependientes adjuntas así como a partir de los dibujos. Generalmente, todos los términos usados en las reivindicaciones tienen que ser interpretados según su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente de otro modo en la presente memoria. Todas las referencias a "un/uno/el [elemento, dispositivo, componente, medio, paso, etc.]" tienen que ser interpretadas de forma abierta como que se refieren a al menos un caso de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente de otro modo. Los pasos de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que ser realizados en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente.

Breve descripción de los dibujos

Lo anterior, así como objetos, rasgos y ventajas adicionales de la presente invención, se entenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitante de realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un aparato de comunicación convencional que comprende un transceptor.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor según una realización.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor según una realización.

La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor según una realización.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método según las realizaciones.

La Fig. 6 ilustra esquemáticamente un programa de ordenador y un procesador.

La Fig. 7 es un gráfico que ilustra el aislamiento de la señal de transmisión de la entrada del receptor para una realización.

- 5 La Fig. 8 es un gráfico que ilustra el aislamiento de la señal de transmisión de la entrada del receptor para una realización que emplea un tanque de resonancia.

La Fig. 9 es un gráfico que ilustra la supresión de una señal recibida externamente deseada para ser reducida para la misma realización que la de la Fig. 8.

Descripción detallada

- 10 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor 200 según una realización. El transceptor 200 comprende un transmisor 202, un receptor 204 y una disposición de transmisión de señal 206, tal como la disposición de antena representada o una conexión cableada. El transmisor 202 comprende un amplificador de potencia (PA) 208 y también puede comprender circuitería de transmisor adicional 210, cuya circuitería de transmisor adicional no obstante no se discute aún más en esta descripción dado que no tiene impacto de la contribución inventiva a la técnica. La disposición de antena 206 se dispone para transmitir señales de radiofrecuencia proporcionadas desde el transmisor 202 a través de su amplificador de potencia 208 y también se dispone para recibir señales de radiofrecuencia y proporcionarlas al receptor 204. El transceptor 200 además comprende un amplificador de potencia auxiliar 212 que tiene desplazamiento de fase y ganancia controlables. La función del PA auxiliar 212 se tratará más adelante. El transceptor 200 también comprende un primer elemento de impedancia 214 y un segundo elemento de impedancia 216 que tienen impedancias controlables. La función del primer y segundo elementos de impedancia 214, 216 se tratará más adelante. El PA auxiliar 212 tiene su entrada conectada a la entrada del PA 208 del transmisor 202 y su salida conectada al primer elemento de impedancia 214, que está conectado entre la salida del PA auxiliar y una entrada del receptor 204. El segundo elemento de impedancia 216 está conectado entre una salida del PA 208 del transmisor 202 y la entrada del receptor 204, es decir, el primer y segundo elementos de impedancia 214, 216 están conectados en serie entre la salida del PA auxiliar 212 y la salida del PA 208 del transmisor 202 como un divisor de voltaje entre los mismos, en donde el voltaje dividido se proporciona a la entrada del receptor 204. Esta estructura se usará para la función manifestada más adelante. El transceptor 200 también comprende un controlador 218 que se dispone para controlar el PA auxiliar 212, el primer elemento de impedancia 214 y el segundo elemento de impedancia 216.
- 30 Controlando el PA auxiliar 212 para tener una fase y amplitud, que cuando la división de voltaje por el primer y segundo elementos de impedancia 214, 216 controlados entre los voltajes de la salida del PA auxiliar 212 y la salida del PA 208 del transmisor 202, el voltaje dividido puede ser tal que se reduce la contribución del transmisor a la señal en la entrada del receptor. Un ejemplo es que el PA auxiliar 212 saca el mismo voltaje que el PA 208, pero con fase opuesta y el primer y segundo elementos de impedancia están controlados para tener impedancias iguales mutuamente. Aquí, "fase opuesta" se debería interpretar en su contexto técnico donde exactamente un desplazamiento de fase de 180 grados puede no ser el valor optimizado, como se puede ver por ejemplo en la Fig. 8 donde se alcanza la mejor supresión en algún lugar entre 172 y 173 grados en ese ejemplo particular. Debido a las imperfecciones, no se puede alcanzar el valor optimizado, al menos no en todo momento, en una implementación del mundo real y la situación ideal con cancelación total no es alcanzable en implementaciones prácticas. En una situación ideal (pero ficticia), la contribución desde el transmisor en la entrada del receptor sería cero no obstante. La relación entre la salida del PA auxiliar 212 y la salida del PA y la relación correspondiente entre el primer y segundo elementos de impedancia 214, 216 se pueden elegir de diferentes formas. Aquí se debería señalar que el segundo elemento de impedancia 216 también será una parte del camino de recepción desde la disposición de antena 206 al receptor 204. De esta manera, el mecanismo de control puede fijar una restricción para el segundo elemento de impedancia 216 en base a las propiedades del receptor y el control entonces se hace sobre el PA auxiliar 212 y el primer elemento de impedancia 214 para lograr la reducción de la contribución del transmisor a la entrada del receptor. La estructura proporciona una multitud de estrategias de control y una selección de las mismas se manifestará más adelante.

- 50 De esta manera, el controlador 218 se dispone para controlar tanto el PA auxiliar 212, para proporcionar una señal que tiene una fase y amplitud en relación a la salida del PA 208 del transmisor 202, como el primer y segundo elementos de impedancia 214, 216 de manera que se reduce la contribución del transmisor a la señal en la entrada del receptor. El lector puede en este punto preguntarse por qué los parámetros no se fijan a los valores correctos y el transceptor funcionaría adecuadamente. No obstante, la impedancia de la disposición de transmisión de señal puede cambiar sustancialmente durante la operación, por ejemplo, debido al entorno de una antena tal como un dispositivo de mano que se sujeta de formas diferentes y debido a la operación en diferentes bandas de frecuencia. Pero tras considerar un caso de uso particular para un transceptor donde tales fenómenos no están presentes, se puede omitir el controlador 212 y la estructura manifestada anteriormente se puede usar con parámetros fijos. De esta manera, el controlador no es esencial para la operación en todas las situaciones.

El receptor 204 además puede comprender opcionalmente, además de otra circuitería del receptor 220, cuya circuitería del receptor adicional no obstante no se discute aún más en esta descripción dado que no tienen impacto de la contribución inventiva a la técnica, un elemento de impedancia del receptor 221 en la entrada del receptor 204. El elemento de impedancia del receptor 221 tiene una impedancia controlable y el controlador 218 se dispone para controlar el elemento de impedancia del receptor de manera que el segundo elemento de impedancia 216 y el elemento de impedancia del receptor 221 juntos tengan una frecuencia de resonancia igual a una frecuencia de una señal deseada para ser recibida por el receptor 204. Esto proporciona un grado de libertad adicional en el control del transceptor.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor 300 según una realización. En la Fig. 3, se ilustran un número de alternativas para medir una señal que es significativa para la contribución del transmisor a la entrada del receptor y se tratará más adelante. Midiendo tal señal o señales significativas, se puede proporcionar una estructura de realimentación del controlador para controlar adaptativamente parámetros de los elementos controlables de la estructura. La estructura es similar a la ilustrada en la Fig. 2 excepto que el segundo elemento de impedancia de la Fig. 2 se sustituye aquí por un segundo elemento de impedancia 316 que comprende una primera y una segunda impedancia 315, 317 conectadas en serie. Esto permite una opción adicional para la medición de la señal significativa.

Las mediciones se deberían hacer de manera que las mediciones no tengan impacto en las señales radio en los caminos de recepción o transmisión. Usando circuitería de impedancia de entrada alta para las mediciones, se puede lograr esto. Para los puntos de medición indicados como "Alternativa 1", las señales en las salidas del PA auxiliar y el PA del transmisor se monitorizan y en base a estas señales, el controlador es capaz de realizar el control según los principios tratados anteriormente, es decir, controlar la fase del PA auxiliar y controlar el voltaje y/o las impedancias de los elementos de impedancia de manera que la división de voltaje proporciona una contribución reducida desde el transmisor a la entrada del receptor. Alternativamente, la contribución desde el transmisor se mide directamente en la entrada del receptor, que se indica como "Alternativa 2". Esta alternativa también puede necesitar información, por ejemplo, midiendo por ejemplo en la salida del PA del transceptor, alrededor de la señal de transmisión. Además alternativamente, que se indica como "Alternativa 3", la medición se puede hacer a partir de la división de voltaje de la impedancias 315, 317 del segundo elemento de impedancia 316, en donde por ejemplo una relación fija entre las impedancias 315, 317 se elige como una relación designada entre los voltajes de salida del PA auxiliar y el PA del transmisor y el mecanismo de control se permite que sea hecho muy simple.

El mecanismo de realimentación del controlador se dispone de esta manera para minimizar la contribución desde el transmisor en la entrada del receptor. El mecanismo de realimentación entonces comprenderá un modelo para la alternativa elegida de medición y junto con un modelo elegido para controlar el PA auxiliar y los elementos de impedancia, el controlador proporcionará señales de control y la contribución se mantendrán reducida aunque cambie en el entorno de señal tal como la impedancia de antena y la banda de frecuencia usada.

La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un transceptor 400 según una realización. El transceptor 400 tiene una estructura similar que la ilustrada en la Fig. 2, pero donde el primer y segundo elementos de impedancia están constituidos por un primer condensador variable 414 y un segundo condensador variable 416 y el elemento de impedancia del receptor es un inductor 421 que puede ser variable. Aquí, la realización ilustrada en la Fig. 3 con el segundo elemento de impedancia que tiene una primera y segunda impedancia se puede entender a partir de la realización de la Fig. 4 que tiene un primer y un segundo condensador variable como la primera y segunda impedancias.

En la Fig. 4, se ilustra un inductor opcional 423, que junto con los condensadores 414, 416 forman un tanque de resonancia paralelo que se puede sintonizar a una frecuencia de una señal recibida en la antena que se desea que sea reducida. Esta frecuencia puede ser por ejemplo una señal desde un nodo de red de acceso local inalámbrico que de otro modo interferiría por ejemplo con una señal deseada desde una estación base del sistema de comunicación celular. Un efecto adicional del inductor opcional es que se facilita un desvío del PA y el PA auxiliar.

El transceptor según las diferentes realizaciones y variantes manifestadas anteriormente se manifiesta para tener un PA y un PA auxiliar. Estos pueden ser dos amplificadores separados, pero también se pueden implementar como un único amplificador con diferencial de salida, en donde una de las dos salidas diferenciales se considera la salida del PA y la otra de las dos salidas diferenciales se considera la salida del PA auxiliar.

El transceptor según las diferentes realizaciones y variantes manifestadas anteriormente es particularmente adecuado para un dispositivo de comunicación capaz de comunicación dúplex por división de frecuencia en una red de comunicación. El dispositivo de comunicación puede ser por ejemplo un dispositivo de usuario tal como un teléfono móvil, un adaptador o tarjeta de red para un ordenador o un dispositivo dispuesto para comunicación máquina a máquina. El dispositivo de comunicación puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrico tal como una estación radio capaz de comunicación dúplex o un dispositivo de comunicación celular, tal como un teléfono móvil, tarjeta de comunicación celular o dispositivo de comunicación de Red de Área Extensa o un dispositivo de comunicación para comunicación cableada, tal como un módem por cable, un dispositivo repetidor o un nodo de red cableado. Para el caso de una solución cableada, la disposición de antena representada para los transceptores en las Fig. 2 a 4 se sustituye con la conexión cableada. La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método según

las realizaciones. Aunque la ilustración se ilustra como un número de pasos, la naturaleza del método es diferente dado que el procedimiento de control se realiza preferiblemente sobre la base de tiempo real. El método comprende controlar 502 un primer elemento de impedancia, controlar 504 un segundo elemento de impedancia y controlar 506 un PA auxiliar de una estructura según cualquier de las manifestadas anteriormente. Opcionalmente, se miden 5 señales 501, por ejemplo, según aquellas alternativas ilustradas en la Fig. 3 y tratadas en conexión con las mismas. También, opcionalmente, el método puede comprender controlar 507 un elemento de impedancia del receptor como se manifestó anteriormente.

Los métodos según la presente invención son adecuados para implementación con ayuda de medios de procesamiento, tales como ordenadores y/o procesadores, especialmente para el caso donde el controlador manifestado anteriormente es un procesador de señal digital. Por lo tanto, se proporcionan programas de ordenador, que comprenden instrucciones dispuestas para hacer a los medios de procesamiento, procesador u ordenador realizar los pasos de cualquiera de los métodos según cualquiera de las realizaciones descritas con referencia a la Fig. 5. Los programas de ordenador comprende preferiblemente código de programa que se almacena en un medio legible por ordenador 600, como se ilustra en la Fig. 6, que se puede cargar y ejecutar por unos medios de procesamiento, procesador u ordenador 602 para hacerle realizar los métodos, respectivamente, según las realizaciones de la presente invención, preferiblemente como cualquiera de las reivindicaciones descritas con referencia a la Fig. 5. El ordenador 602 y el producto de programa de ordenador 600 se pueden disponer para ejecutar el código de programa secuencialmente donde se realizan paso a paso acciones de cualquiera de los métodos. Los medios de procesamiento, procesador u ordenador 602 es preferiblemente lo que se conoce normalmente como un sistema embebido. De esta manera, el medio legible por ordenador representado 600 y ordenador 602 en la Fig. 6 se deberían interpretar que son para propósitos ilustrativos solamente para proporcionar una comprensión del principio y no ser interpretados como cualquier ilustración directa de los elementos. Una ventaja particular del programa de ordenador es que el planteamiento de control se puede aplicar de una forma flexible cuando se usa un transceptor en diferentes aplicaciones y/o cambiar la aplicación de un transceptor. La naturaleza flexible del control en esta descripción hace esto particularmente ventajoso. El nuevo planteamiento de control entonces se aplica como una actualización software.

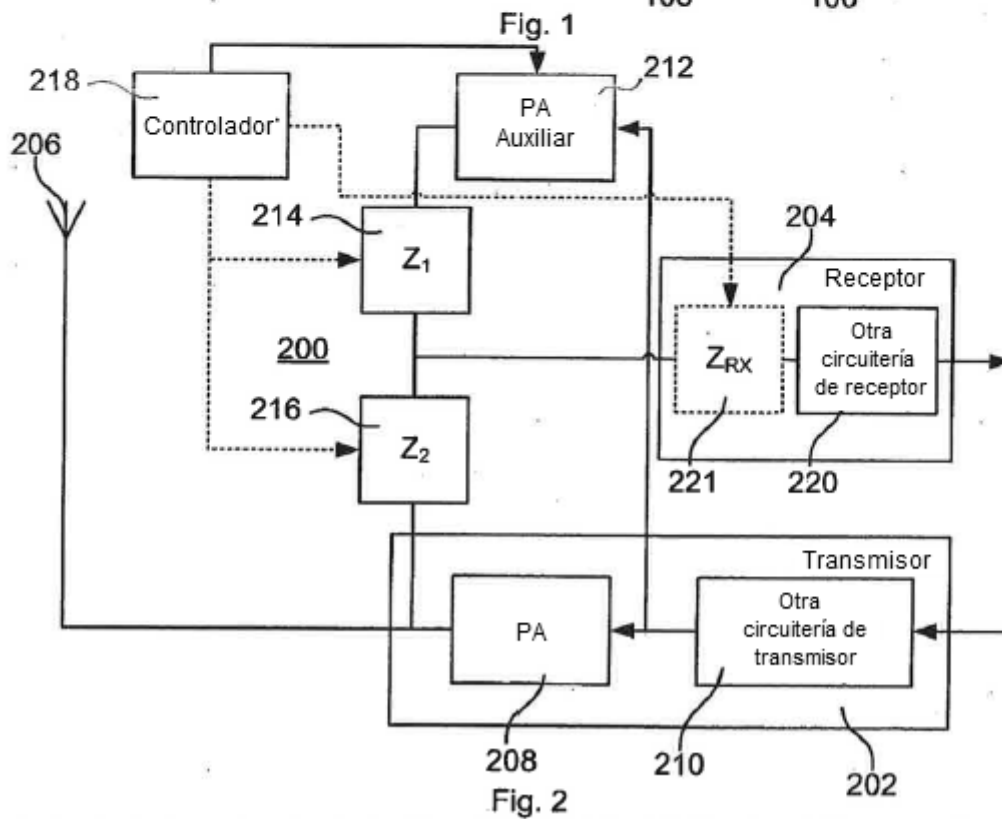
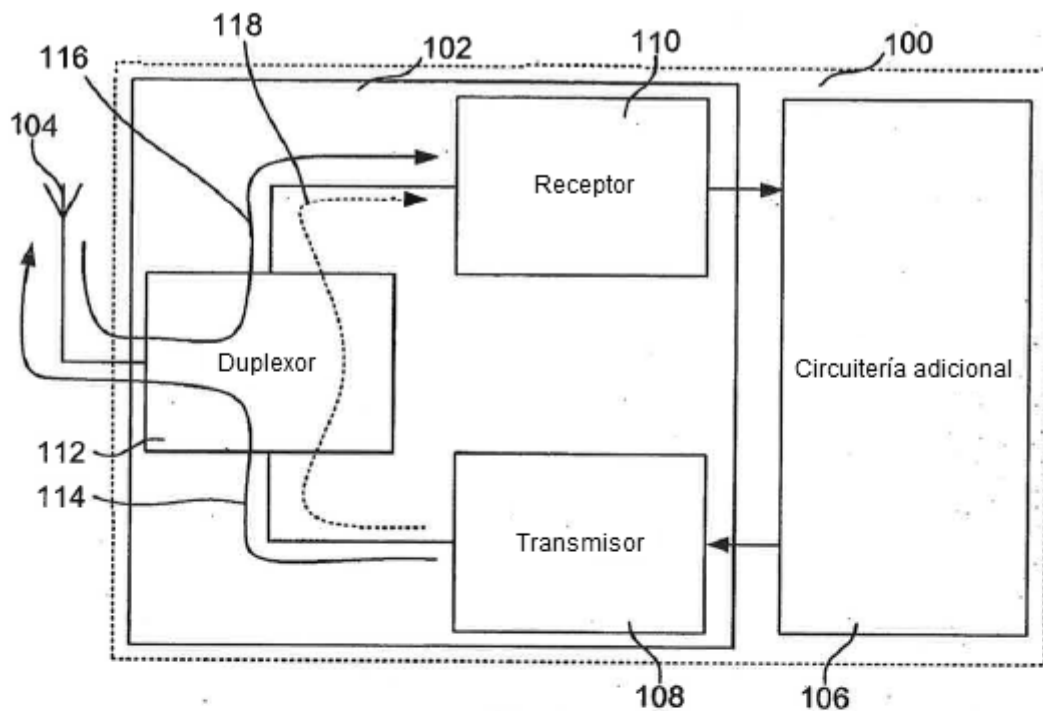
La Fig. 7 es un gráfico que ilustra la supresión de la señal de transmisión desde la entrada del receptor, para una realización, en dB dependiendo de lo bien que coincida la amplitud del PA auxiliar, donde los gráficos son para diferentes grados de lo bien que coincida la fase del PA auxiliar, como se indica por la flecha del lado derecho. En el ejemplo dado, la curva inferior representa un desplazamiento de fase entre la salida del PA y el PA auxiliar de 209,2 grados y la curva superior representa un desplazamiento de fase entre la salida del PA y el PA auxiliar de 211,7 grados. Las curvas se ilustran para potencias del PA auxiliar entre 23 dB y 24 dB. Los valores absolutos dependen de la implementación, por ejemplo, del primer y segundo elementos de impedancia. La Fig. 8 ilustra la supresión de la señal de transmisión desde la entrada del receptor, para la realización ilustrada en la Fig. 4 con el tanque de resonancia, en dB dependiendo de lo bien que coincida la fase del PA auxiliar, donde los gráficos son para diferentes grados de lo bien que coincida la amplitud del PA auxiliar, como se indica por la leyenda donde diferentes amplitudes aplicadas por el amplificador auxiliar para el gráfico respectivo se indican para un ejemplo de operación del PA. Aquí se puede ver que es importante hacer coincidir la amplitud. La Fig. 9 es un gráfico que ilustra la supresión de la señal recibida externamente deseada para ser reducida en dB para valores correspondientes a partir de la Fig. 8. Aquí, se puede ver que la reducción es bastante constante (señalar la escala en dB) y un poco más de 7 dB y de esta manera no está fuertemente afectada por el control de la supresión de la contribución interna del transmisor desde el transmisor 430 de la Fig. 4. Un ejemplo es la supresión de una señal WLAN no deseada en la entrada de un receptor para comunicación celular.

La invención ha sido descrita principalmente anteriormente con referencia a unas pocas realizaciones. No obstante, como se aprecia fácilmente por un experto en la técnica, otras realizaciones distintas de las descritas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de la invención, como se define por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un transceptor (200, 300, 400) que comprende
un transmisor (202, 430);
un receptor (204); y
5 una disposición de transmisión de señal (206),
en donde el transmisor (202, 430) comprende un amplificador de potencia (208) y la disposición de transmisión de señal (206) se dispone para transmitir señales proporcionadas desde el transmisor (202, 430) a través de su amplificador de potencia (208) y dispuesta para recibir señales y proporcionarlas al receptor (204),
en donde el transceptor (200, 300) además comprende:
10 un amplificador de potencia auxiliar (212) que tiene desplazamiento de fase y ganancia controlables;
un primer elemento de impedancia (214, 414);
un segundo elemento de impedancia (216, 316, 416); y
un controlador (218), en donde
15 el amplificador de potencia auxiliar (212) tiene su entrada conectada a la entrada del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430),
el primer elemento de impedancia (214, 414) está conectado entre una salida del amplificador de potencia auxiliar (212) y una entrada del receptor (204),
el segundo elemento de impedancia (216, 316, 416) está conectado entre una salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430) y la entrada del receptor (204) y
20 el controlador (218) se dispone para controlar el amplificador de potencia auxiliar (212) para proporcionar una señal que tiene una fase y amplitud en relación con la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202) y las impedancias del primer y segundo elementos de impedancia (214, 216, 316, 414, 416) de manera que se suprime la contribución del transmisor en la entrada del receptor (204).
2. El transceptor (200, 300, 400) según la reivindicación 1, en donde el primer elemento de impedancia (214, 414) tiene una impedancia controlable, el segundo elemento de impedancia (216, 316, 416) tiene una impedancia controlable y el controlador (218) se dispone para controlar también las impedancias del primer elemento de impedancia (214, 414) y el segundo elemento de impedancia (216, 316, 416).
3. El transceptor (200, 300, 400) según la reivindicación 2, en donde la salida del amplificador de potencia auxiliar (212) está controlada para tener una relación en fase a la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430) y tener una amplitud que tiene una relación con la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202) y el primer y segundo elementos de impedancia (214, 216, 316, 414, 416) se controlan para tener una relación correspondiente de sus impedancias.
4. El transceptor (200, 300, 400) según la reivindicación 3, en donde la salida del amplificador de potencia auxiliar (212) está controlada para tener una fase opuesta a la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430) y para tener igual amplitud a la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430) y el primer y segundo elementos de impedancia (214, 216, 316, 414, 416) tienen iguales impedancias.
5. El transceptor (200, 300, 400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el controlador (218) se dispone para proporcionar su control mediante una estructura de realimentación y medir la salida del amplificador de potencia (208) del transmisor (202, 430) y la salida del amplificador de potencia auxiliar (212) en donde la realimentación se basa en las mediciones.
6. El transceptor (200, 300, 400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el controlador (218) se dispone para proporcionar su control mediante una estructura de realimentación y medir la contribución del transmisor en la entrada del receptor (204) en donde la realimentación se basa en las mediciones.
7. El transceptor (300) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el segundo elemento de impedancia (316) comprende una primera y segunda impedancia (315, 317) conectadas en serie y el controlador se dispone para proporcionar su control mediante una estructura de realimentación y medir en un punto entre la primera y segunda impedancias (315, 317) del segundo elemento de impedancia (316) y la salida del amplificador de potencia auxiliar en donde la realimentación se basa en las mediciones.

- 5 8. El transceptor (400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende un circuito tanque de resonancia paralelo que incluye el primer y segundo elementos de impedancia (414, 416) y un tercer elemento de impedancia (423) conectados entre la salida del amplificador de potencia auxiliar y el amplificador de potencia del transmisor (430), en donde el tanque de resonancia paralelo se sintoniza a una frecuencia de un componente de señal recibido por la disposición de transmisión de señal que se desea sea suprimida.
- 10 9. El transceptor (200, 300, 400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el receptor (204) además comprende un elemento de impedancia del receptor (221, 421) en la entrada del receptor (204), el elemento de impedancia del receptor (221, 421) tiene una impedancia controlable y el controlador (218) se dispone para controlar el elemento de impedancia del receptor (221, 421) de manera que el segundo elemento de impedancia (216, 416) y el elemento de impedancia del receptor (221, 421) juntos tengan una frecuencia de resonancia igual a una frecuencia de una señal deseada para ser recibida por el receptor.
- 15 10. El transceptor (200, 300) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el primer y segundo elementos de impedancia (214, 216, 316) comprenden inductores.
11. El transceptor (200, 300, 400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el primer y segundo elementos de impedancia (214, 216, 314, 414, 416) comprenden condensadores.
12. Un dispositivo de comunicación, capaz de comunicación dúplex por división de frecuencia en una red de comunicación, que comprende un transceptor (200, 300, 400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.



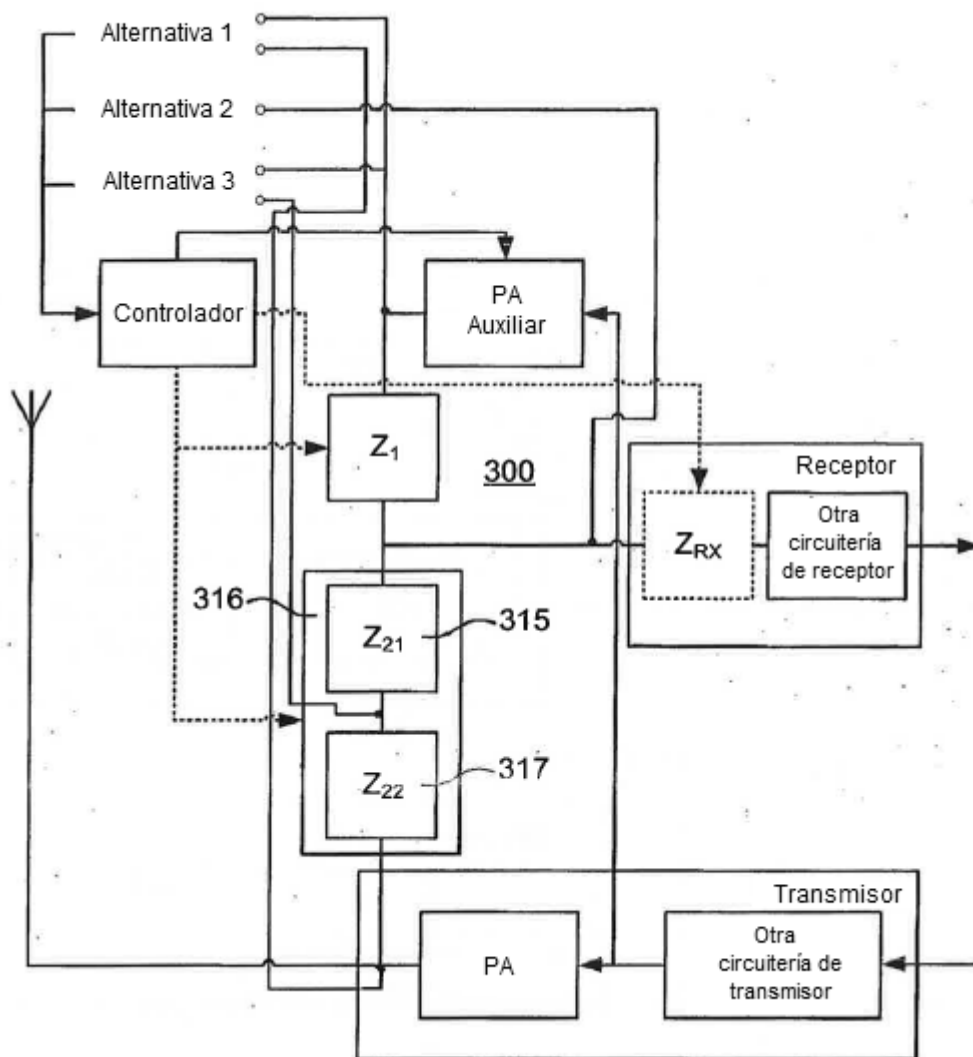


Fig. 3

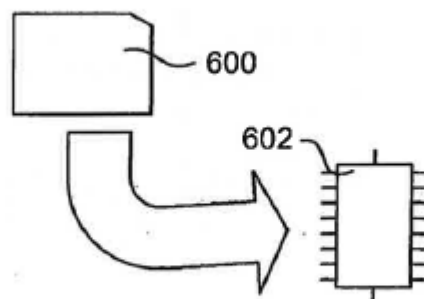


Fig. 6

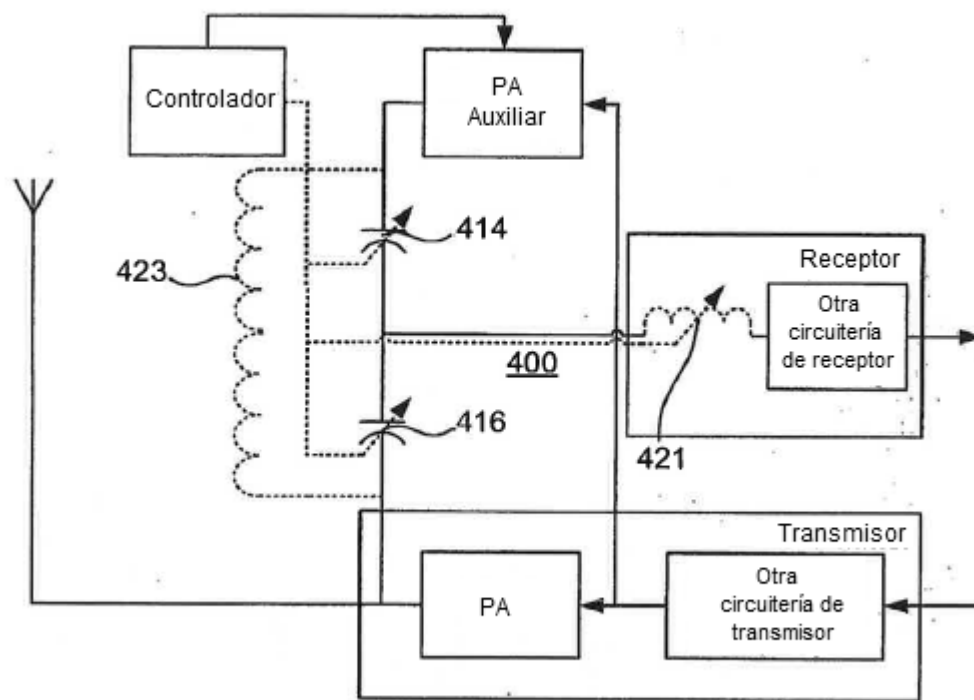


Fig. 4

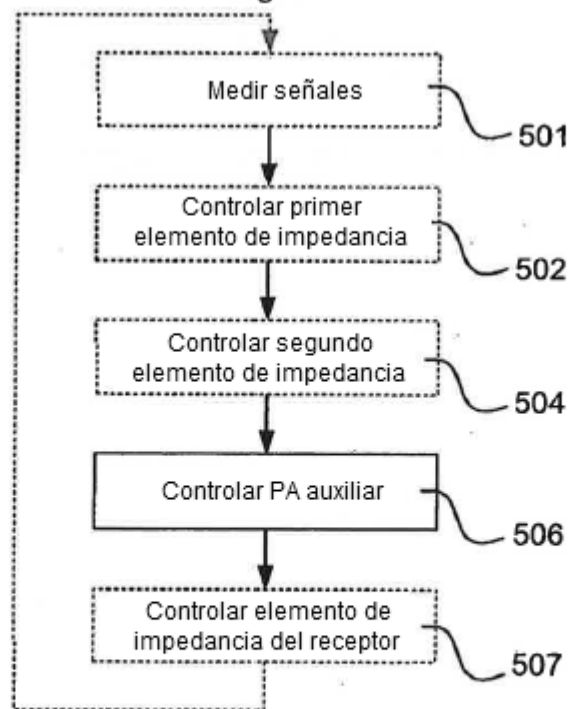


Fig. 5

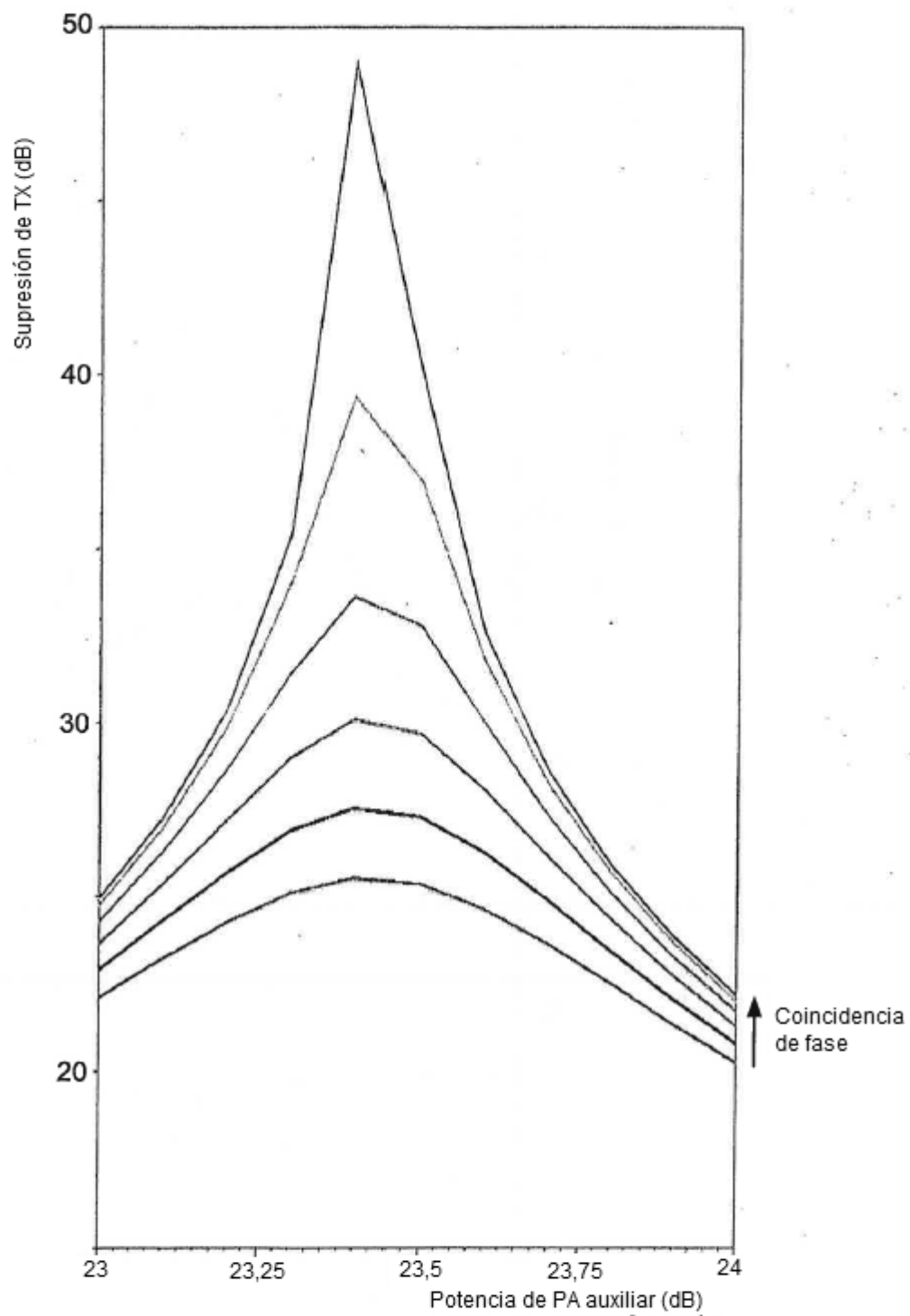


Fig. 7

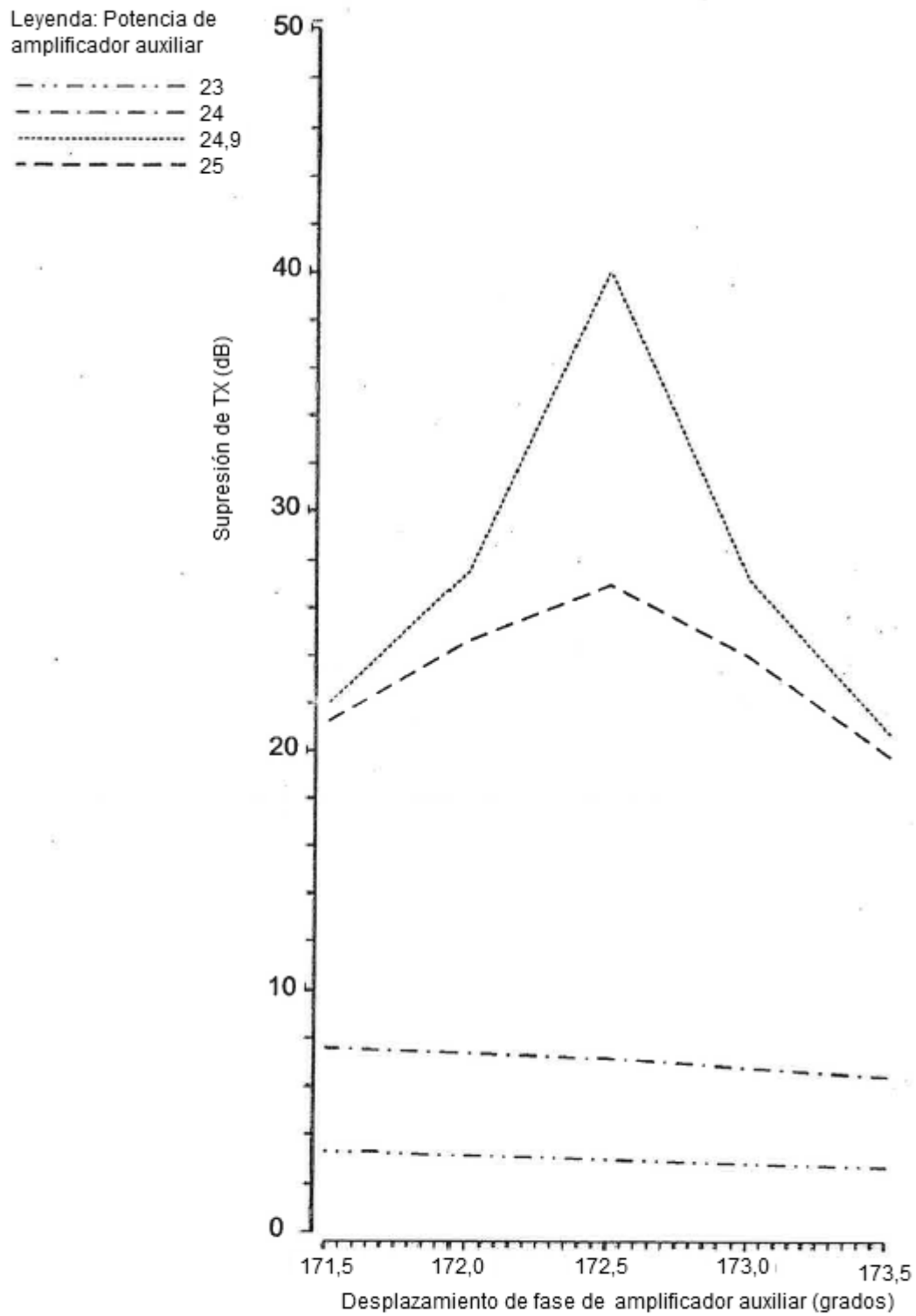


Fig. 8

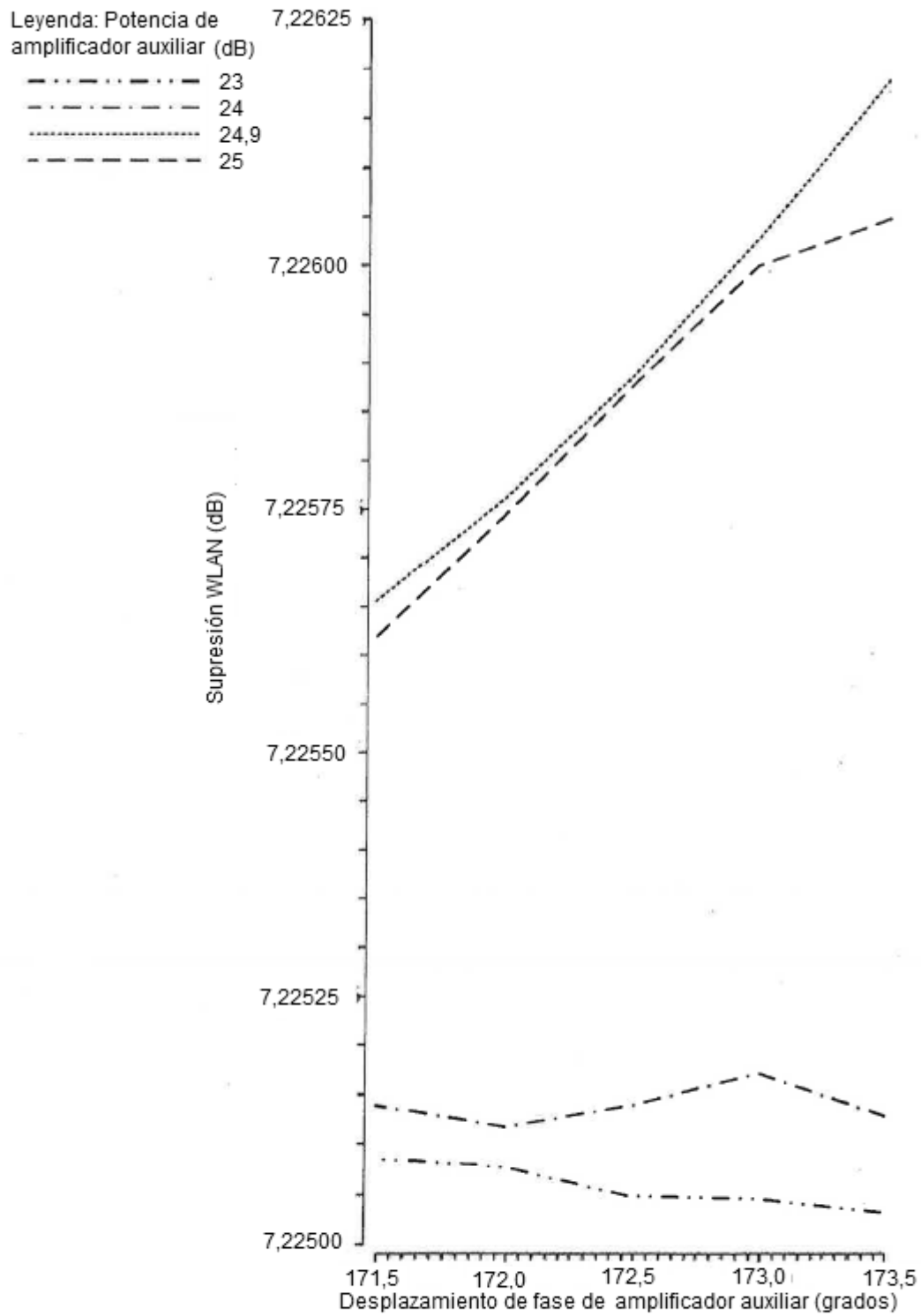


Fig. 9