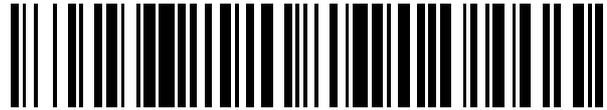


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 041**

51 Int. Cl.:

**H04W 56/00** (2009.01)

**H04B 7/155** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2009 E 09008801 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2152042**

54 Título: **Procedimiento y relé de radio para el acoplamiento de tiempo rígido de un dispositivo receptor y un dispositivo transmisor**

30 Prioridad:

**08.08.2008 DE 102008037123**

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

**07.05.2014**

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)  
MÜHLDORFSTRASSE 15  
81671 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**WÜNDISCH, DIRK;  
BECKERT, STEFAN y  
VOLKHEIMER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 459 041 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 y relé de radio para el acoplamiento de tiempo rígido de un dispositivo receptor y un dispositivo transmisor

5 La invención se refiere a un procedimiento para el acoplamiento de tiempo rígido de un dispositivo receptor y un dispositivo emisor en un relé de radio y un relé de radio para la retransmisión de tiempo sincronizado de señales de radio.

10 Las señales de radio se codifican cada vez más por razones de seguridad. Un procedimiento de codificación que se puede combinar por supuesto con otros es, a este respecto, un cambio fijado por uno o varios parámetros de transmisión en tiempos fijados de manera exacta, tal como, por ejemplo, en el procedimiento de salto de frecuencia. A este respecto, tanto el emisor como también el receptor conocen las frecuencias que deben ajustarse en intervalos fijados al mismo tiempo en el emisor y en el receptor.

15 Cuando las señales de radio se deben transmitir a distancias mayores que el alcance de los emisores, las mismas deben ser amplificadas a través de un relé de radio, llamado también repetidor de radio. A este respecto se presentan problemas similares como entre el aparato de radio emisor y el receptor. El dispositivo emisor del relé de radio para retransmitir la señal de radio recibida debe sincronizarse de manera exacta con el dispositivo receptor, a fin de volver a enviar la señal recibida con los parámetros de transmisión pertenecientes al tiempo actual de emisión. Sin embargo, aunque la retransmisión de la información puede realizarse de manera retardada, el esquema de tiempo usado debe ser idéntico.

20 El documento de solicitud de patente alemana 11 2004 002 471 T5 desvela una sincronización de dispositivos de emisión y de recepción en un relé de radio y, más allá de esto último, propone prevenir una colisión mediante división de tiempo. Al mismo tiempo, el dispositivo emisor conectado con el dispositivo receptor requiere en el relé de radio también informaciones de control para retransmitir la señal recibida que son leídas en el dispositivo receptor.

25 Véase también el documento US-A-2005/058 104 (Yomo et al.).

Los relés móviles de radio, como por ejemplo en el sector de radio aeronáutico, requieren una construcción sencilla y liviana del relé de radio. A este respecto no solamente es importante el peso, sino también la distribución del peso del relé de radio.

35 El objetivo de la invención es mejorar relés de radio de tal manera y crear un procedimiento para la sincronización dentro del relé de radio que sea apropiado para transmisiones de radio con parámetros de transmisión que cambian rápidamente y que al mismo tiempo puedan ser construidos de manera liviana, sencilla y económica.

40 El objetivo se logra a través del procedimiento de acuerdo con la invención para el acoplamiento de tiempo rígido de un dispositivo receptor y un dispositivo emisor conectado con este último de un relé de radio para un patrón normal de transmisión que de acuerdo con un esquema de tiempo fijo cambia por lo menos un parámetro de transmisión. Para este propósito se recibe primero una señal en un dispositivo receptor y se leen las informaciones de control contenidas en ella y un esquema de tiempo contenido allí. A continuación se transmiten las informaciones de control leídas junto con el esquema de tiempo leído desde el dispositivo receptor al dispositivo emisor, en donde las informaciones de control se transmiten en cuanto al tiempo de tal manera que un patrón contenido en las informaciones de control coincide con el ritmo leído. Para este propósito se realiza una transmisión adaptada al esquema de tiempo de las informaciones de control. Incluyendo el esquema de tiempo usado, la información de control se analiza y basándose en ella se sincroniza el dispositivo emisor con el esquema de tiempo del dispositivo receptor.

50 El objetivo se logra también a través de un relé de acuerdo con la invención para la retransmisión de tiempo sincronizado de señales de radio de un patrón normal de transmisión que cambia por lo menos un parámetro de transmisión después de intervalos de tiempo fijados. El relé de radio presenta un dispositivo receptor para recibir una señal y un dispositivo de control de recepción contenido allí para leer informaciones de control y para leer el esquema de tiempo de la señal recibida. Por medio de una primera conexión que conecta el dispositivo receptor con un dispositivo emisor se transmiten las informaciones de control leídas y el esquema de tiempo leído de la señal recibida a través de la fijación de un patrón en las informaciones de control como generador de ritmo al dispositivo emisor. Por medio de una segunda conexión se transmite la señal recibida al dispositivo emisor. El dispositivo de control de emisión contenido en el dispositivo emisor se sincroniza basándose en el esquema de tiempo transmitido en la forma de una transmisión adaptada en cuanto al tiempo de la información de control.

55 Las reivindicaciones dependientes se refieren a desarrollos adicionales ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención y del relé de radio de acuerdo con la invención.

60 El procedimiento de acuerdo con la invención y el relé de radio de acuerdo con la invención son particularmente

ventajosos, puesto que a través de una transmisión conjunta de las informaciones de control y de la señal de ritmo, por un lado, es posible una sincronización del dispositivo receptor con el dispositivo emisor, pero no se requiere una conexión por separado para transmitir la señal de ritmo. A través de esto es posible ahorrar, por ejemplo, un cable o una línea, lo que representa un ahorro de costos en cuanto a material, cableado y verificación. Además, de esta manera se crean ventajas de peso y también una ventaja de la distribución del peso, puesto que piezas móviles tales como cables crean una distribución variable del peso. A este respecto, las ventajas relativas al peso y la distribución del peso se presentan en particular en el relé de radio durante el vuelo.

A continuación se describirá un ejemplo de realización haciendo referencia al dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra una comunicación de un ejemplo de realización del relé de radio de acuerdo con la invención,

La figura 2 muestra una ampliación del ejemplo de realización del aparato de radio de acuerdo con la invención,

La figura 3 muestra un ejemplo de realización de un telegrama de acuerdo con la invención que contiene las informaciones de control y el ritmo.

El ejemplo de realización descrito a continuación se refiere a un procedimiento y un relé de radio de acuerdo con la invención para un patrón normal de transmisión que presenta un procedimiento de salto de frecuencia. Los saltos de frecuencia se presentan dentro de muy poco tiempo, por lo que se requiere una sincronización exacta del dispositivo emisor con el dispositivo receptor en el relé de radio. A fin de evitar una desviación de tiempo se repite la sincronización de manera cíclica. Además, el ejemplo de realización se refiere a un patrón normal de transmisión que permite en todo momento sólo una conexión de radio en una sola dirección de transmisión, en donde se puede cambiar la dirección de transmisión. En el ejemplo de radio se trata de radiotelefonía en la que el proceso de transmisión se inicia al presionar una tecla de transmisión de voz en un aparato de radio y a continuación se transmiten los datos de audio. Sin embargo, la invención no se limita a la radiotelefonía. Además, el ejemplo de realización se refiere a un relé de radio durante el vuelo, en donde el peso desempeña un papel decisivo. Sin embargo, el ejemplo de realización no es limitativo.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un relé de radio 1 que retransmite al aparato de radio 5 la señal enviada por el aparato de radio 4 por medio de una antena 4b. La figura 2 muestra el relé de radio de la figura 1 de manera aumentada. El aparato de radio 5 recibe la señal retransmitida por medio de la antena 5b y procesa la señal recibida en el denominado procesador de medición de protección electrónica (EPM, por las siglas en inglés de Electronic Protection Measurement) como dispositivo de control. A este respecto, el aparato de radio 5 puede presentarse naturalmente también como aparato de radio emisor y el aparato de radio 4 puede presentarse como aparato de radio receptor. Sin embargo, por razones de simplicidad, la siguiente descripción se limita a una sola dirección de transmisión. El aparato de radio se comunica con el dispositivo receptor 2 en una primera red de radio A mientras que para la retransmisión, el dispositivo emisor 3 se comunica con el segundo aparato de radio 5 en una segunda red de radio 3. La asignación es firme y se mantiene incluso cuando se cambia la dirección de transmisión. Tanto el dispositivo receptor 2 como también el dispositivo emisor 3 están diseñados para enviar y recibir. Por lo tanto, las denominaciones usadas sirven solamente para una mejor diferenciación y corresponden a la dirección de transmisión descrita. Las redes de radio A y B son ortogonales entre ellas. Por lo tanto, para que se mantenga en todo momento la ortogonalidad se requiere un acoplamiento de tiempo rígido del dispositivo emisor 3 con el dispositivo receptor.

De acuerdo con el patrón normal de transmisión se fija la frecuencia de transmisión con respecto al tiempo de transmisión actual y se envía la señal a ser enviada por medio de la antena 4b. El relé de radio 1 recibe la señal enviada por medio de la antena 2b del dispositivo receptor 2 y procesa la señal recibida en el procesador EPM 2a como dispositivo de control de recepción. El procesador EPM 2a incluye una unidad lectora 2c que lee las informaciones de control contenidas en la señal recibida y el ritmo prefijado a través de las frecuencias cambiadas.

En lugar de un ritmo regular se podría usar también cualquier otra forma de esquema de tiempo fijado previamente.

Las informaciones de control leídas y el ritmo leído se transmiten conjuntamente por medio de una línea de control 6 en el dispositivo emisor 3, como se explicará de manera más detallada a continuación. La señal recibida se transmite por medio de una segunda línea no representada al dispositivo emisor 3. Como línea sería concebible tanto un cable como también, por ejemplo, una vía conductora sobre una tarjeta de circuitos. Sin embargo, esto no es limitativo para la invención y se puede realizar cualquier otra conexión, incluyendo una conexión inalámbrica. Preferentemente, la conexión se realiza a través de un cable debidamente blindado. Se aplica lo mismo para la conexión a fin de transmitir la señal recibida.

El procesador EPM 3a del dispositivo emisor 3 del relé de radio 1 presenta un dispositivo de análisis de la información de control, de aquí en adelante denominado brevemente dispositivo lector 3c, que lee las informaciones de control y el ritmo. Un dispositivo de sincronización 3d en el procesador EPM 3a sincroniza el dispositivo emisor 3 con respecto al tiempo con el ritmo leído. A continuación se envía la señal útil transmitida de manera

correspondiente a las informaciones de control transmitidas por medio de la antena 3b. Gracias a que el dispositivo emisor 3 por medio del ritmo transmitido está sincronizado con el dispositivo receptor 2, la señal recibida en el dispositivo receptor 2 puede ser enviada al dispositivo emisor 3 con parámetros de transmisión ajustados con sincronización de tiempo. Sincronización de tiempo quiere decir, a este respecto, que se aplica la misma medición de tiempo que se fija previamente por medio de una estructura de reloj en la señal. En el caso concreto, esto significa que tanto el dispositivo emisor 3 y el dispositivo receptor 2 en el relé de radio como también los aparatos de radio 4 y 5 o sus procesadores EPM 2a, 3a, 4a y 5a tienen la misma medición de tiempo, es decir, están acoplados con tiempo rígido.

Por lo tanto, el cambio de la frecuencia portadora u otros cambios de transmisión en las redes A y B se realizan basándose en un esquema de tiempo idéntico. Si el aparato de radio 4 se encuentra en el modo de transmisión, entonces se usa su base de tiempo para sincronizar el dispositivo receptor 2. El dispositivo emisor 3 a su vez se sincroniza con el dispositivo receptor 2 y el aparato de radio 5 se sincroniza con el dispositivo emisor 3. Ahora se garantiza también que un aparato muy alejado del aparato de radio 5 pueda recibir la señal del aparato de radio 4 retransmitida a través del relé de radio 1.

La figura 2 muestra a través de las flechas A y B que la dirección de retransmisión en el relé de radio 1 se puede cambiar dinámicamente. Para este propósito se predetermina la dirección de transmisión sin una línea de conexión adicional entre el dispositivo receptor 2 y el dispositivo emisor 3 a través de la transmisión de datos. Si la dirección cambia porque el aparato de radio 5 está transmitiendo, entonces el dispositivo emisor 3 recibe una señal y transmite informaciones de manera correspondiente a la flecha B. A través de este uso de la línea 6 se indexa el cambio de dirección. A continuación se cambia el dispositivo receptor 2 a un dispositivo emisor. Las informaciones y los datos en las líneas ahora ya no pueden ser transmitidas en la dirección representada a través de la flecha A sino solamente en la dirección opuesta B. Preferentemente, en el ejemplo de realización se omite intencionalmente una detección de colisión en el cambio de dirección, a fin de configurar el relé de radio de la manera más sencilla posible. Precisamente en el ejemplo de realización en el que se inicia el envío a través de una tecla de transmisión de voz y casi siempre participa un número limitado de personas en la comunicación por radio, es muy reducida la probabilidad de transmisiones que comiencen exactamente al mismo tiempo.

La figura 3 representa de manera detallada la forma en que las informaciones de control pueden ser transmitidas conjuntamente con el ritmo en el ejemplo de realización por medio de la línea de control 6. Normalmente se transmiten las informaciones de control por medio de la línea de control 6 y por medio de una línea adicional se envía una señal de ritmo 10 al dispositivo emisor. La señal de ritmo se extrae a este respecto de la estructura de reloj de la señal recibida. A fin de transmitir ambas informaciones en una sola línea, las informaciones de control se envían al dispositivo emisor 3 en telegramas individuales 18. A este respecto, un telegrama 18 se envía entonces en el tiempo exacto cuando la señal de ritmo 10 indexa un ritmo. Un inicio de ritmo se caracteriza en cada caso en el ejemplo de realización a través de un flanco ascendente. En cada caso, en el mismo tiempo con respecto a cada flanco ascendente detectado que genera el ritmo, se envía el telegrama 18 al dispositivo emisor 3. De este modo se produce una señal de control de ritmo 11 que en los telegramas 18 contiene las informaciones de control y a través del respectivo primer bit del telegrama 18 que coincide con el flanco ascendente de la señal de ritmo 10, transmite el ritmo de la señal recibida. Los telegramas pueden tener a este respecto cualquier contenido deseado, puesto que una sincronización de tiempo siempre es posible cuando se pueden diferenciar los telegramas individuales. De este modo, en cada caso, el primer bit puede ser detectado y puede ser determinado por el dispositivo lector 3.

Se describirá ahora una posible realización del telegrama. Los primeros nueve bits de inicio 13 pueden presentar, por ejemplo, un patrón típico para detectar el inicio de un telegrama 18. De manera subsiguiente se transmite aquí un bit de control 14. Acto seguido se envían seis bits 15 que representan la así denominada cuenta de estructura. Ahora siguen 32 bits 16 con otras informaciones de control que pueden contener, por ejemplo, un identificador de mensaje del telegrama y el preámbulo del patrón normal de transmisión. Por último se envía un bit 17 que contiene la paridad y marca el final del telegrama.

La invención no se limita al ejemplo de realización representado. Es posible más bien, combinar de manera ventajosa características individuales entre ellas.

55

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el acoplamiento con tiempo rígido de un dispositivo receptor y de un dispositivo emisor, conectado con este último, de un relé de radio (1) para una transmisión de señales de radio, en el que de acuerdo con un esquema de tiempo fijado cambia por lo menos un parámetro de transmisión, que presenta los siguientes pasos:
- 10 - recibir una señal de radio en el dispositivo receptor (2),  
 - leer informaciones de control de la señal de radio recibida en el dispositivo receptor (2),  
 - determinar el esquema de tiempo de la señal de radio recibida en el dispositivo receptor (2),  
 - transmitir al mismo tiempo el esquema de tiempo y las informaciones de control leídas del dispositivo receptor (2) al dispositivo emisor en una señal a través de la sincronización de tiempo de la transmisión de la información de control con el esquema de tiempo determinado.
- 15 - detectar las informaciones de control transmitidas,  
 - analizar la estructura de tiempo de la transmisión de las informaciones de control y determinar el esquema de tiempo subyacente, y  
 - sincronizar el dispositivo emisor con el esquema de tiempo determinado.
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las informaciones de control leídas se transmiten con un telegrama (12) al dispositivo emisor (3).
- 25 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el telegrama se envía en cuanto al tiempo de tal manera que el respectivo primer bit del telegrama define el esquema de tiempo que fija el tiempo del cambio del parámetro de transmisión.
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la transmisión usa un procedimiento de salto de frecuencia y la frecuencia de transmisión en el dispositivo receptor (2) y en el dispositivo emisor (3) cambia, después de cada intervalo de tiempo fijado que define el esquema de tiempo, de acuerdo con una regla fijada.
- 35 5. Un relé de radio para la retransmisión con tiempo sincronizado en la transmisión de señales de radio, en donde para la transmisión se cambia el por lo menos un parámetro de transmisión según un esquema de tiempo fijado, que presenta:
- 40 - un dispositivo receptor (2) para recibir una señal,  
 - un dispositivo de control de recepción (2a) para leer informaciones de control y para leer el esquema de tiempo usado de la señal recibida,  
 - una primera conexión (6) que conecta el dispositivo receptor (2) con un dispositivo emisor (3) para transmitir las informaciones de control y el esquema de tiempo de la señal recibida a través de la transmisión de la información de control adaptada, en cuanto al tiempo, al esquema de tiempo,  
 - un dispositivo de análisis de la información de control para analizar la estructura de tiempo de las informaciones de control transmitidas y para determinar el esquema de tiempo, y  
 - un dispositivo de sincronización para sincronizar el dispositivo emisor con el esquema de tiempo así determinado.
- 45 6. Relé de radio de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** las informaciones de control leídas se pueden transmitir con un telegrama (12) al dispositivo emisor (3).
- 50 7. Relé de radio de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** a través del dispositivo de control de recepción (2) se puede transmitir el telegrama, en cuanto al tiempo, de tal manera que el respectivo primer bit del telegrama, en cuanto al tiempo, coincide con el esquema de tiempo.
- 55 8. Relé de radio de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** el dispositivo de control de emisión (3a) presenta una unidad lectora (3c) para leer el ritmo transmitido y las informaciones de control transmitidas.

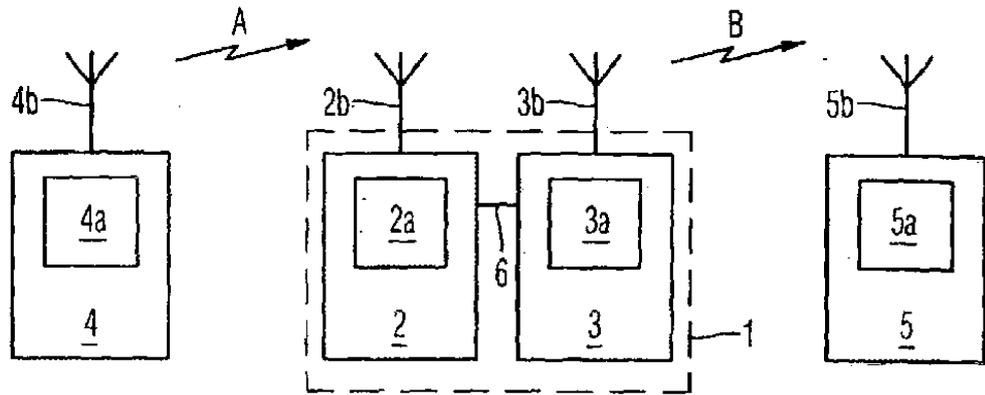


Fig. 1

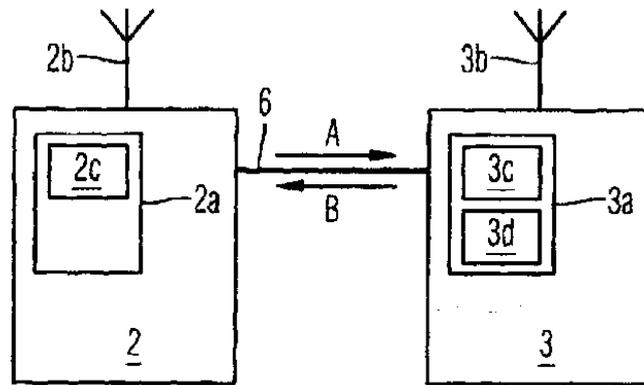


Fig. 2

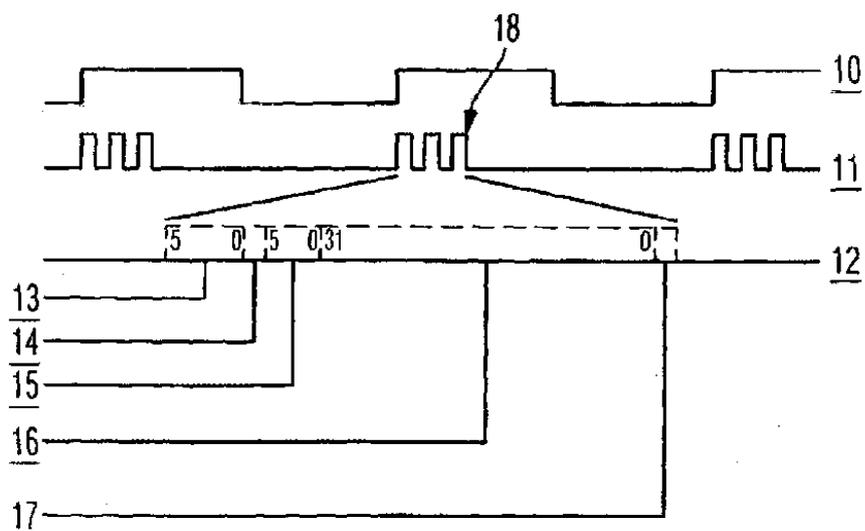


Fig. 3