



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 431**

51 Int. Cl.:
H04B 7/005 (2006.01)
H04B 7/02 (2006.01)
H04B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98938721 .2**
86 Fecha de presentación : **13.08.1998**
87 Número de publicación de la solicitud: **0941584**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.1999**

54 Título: **Procedimiento de optimización de la transmisión, y transmisor.**

30 Prioridad: **14.08.1997 FI 973337**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Piirainen, Olli**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 273 431 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 de optimización de la transmisión, y transmisor.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de optimización de la transmisión, en el que el procedimiento se utiliza en un transmisor que recibe varias señales digitales que están moduladas, comprendiendo el transmisor unos medios conversores que convierten una señal en una señal analógica antes de la transmisión de señales, y procedimiento en el que la posición de la señal que se debe convertir, dentro del margen dinámico de los medios conversores, afectan a lo óptima que es la señal obtenida desde la conversión.

La invención se refiere también a un transmisor que recibe señales digitales, transmisor que se usa en un sistema de radio para transmitir señales óptimamente, comprendiendo el transmisor medios de modulación dispuestos para modular las señales recibidas y medios de conversión que convierten la señal digital en una señal analógica antes de la transmisión de señales, afectando la posición de la señal recibida por los medios conversores, dentro del margen dinámico de los medios conversores, a lo óptima que es la señal obtenida desde la conversión.

20 Descripción de la técnica anterior

En los sistemas de radio de la técnica anterior, tales como los sistemas de radio GSM, una señal procedente de la dirección de una red fija se propaga normalmente a una estación base a través de una central móvil y a un controlador de estaciones base. La estación base funciona como un transmisor que recibe una señal digital procedente de la dirección de una red fija PSTN (red telefónica conmutada pública), y reenvía la señal a un terminal abonado. Dependiendo del sistema de radio utilizado, la estación base tiene también información sobre dirigir la señal que va a transmitirse a la ranura de tiempo deseada, por ejemplo, por ejemplo, la estación base por ejemplo tiene información sobre el nivel de potencia al que la señal se transmite. Generalmente, la estación base transmite señales a los terminales abonado a diferentes niveles de potencia según instrucciones obtenibles desde el sistema de radio. Cuando se transmite la señal, la estación base funciona como un transmisor.

La estación base realiza varios tipos de codificaciones, tales como la codificación de canal, para comprimir los datos de la señal recibida, tras lo cual se modulan las señales digitales procedentes de distintos canales. Tras la modulación, las señales se convierten en señales analógicas, tras lo cual se combinan las señales en los componentes analógicos del transmisor. Después se amplifica la señal combinada, y se transmite en un trayecto de radio.

El espectro de una señal transmitida por un transmisor de la técnica anterior, tal como una estación base, comprende varios tipos de interferencias provocados por la conversión de señales digitales en señales analógicas, y por la combinación de las señales. La estación base recibe señales cuyas frecuencias y niveles de potencia son normalmente muy diferentes. Las señales que llegan a un convertidor D/A con diferentes niveles de potencia provocan problemas especialmente, ya que en las soluciones de la técnica anterior es imposible la utilización óptima constante del margen dinámico del convertidor. Adicionalmente, los convertidores disponibles actualmente no toleran demasiado bien la interferencia en la señal. Tras la combinación, las señales con distintos niveles de potencia también ocasionan interferencia, especialmente a los canales adyacentes.

El documento EP 735 702 da a conocer un procedimiento de recepción de señales que emplea la ponderación de la señal recibida. Sin embargo, el procedimiento dado a conocer en la técnica anterior difiere del dado a conocer en la solicitud, por ejemplo, en que en el procedimiento dado a conocer en la técnica anterior las señales no se ajustan en una relación mutua correcta tras haberse combinado y convertido en señales analógicas. Adicionalmente, el procedimiento dado a conocer en la técnica anterior se utiliza en recepción de señales, mientras que el dado a conocer en la presente solicitud se utiliza en un transmisor.

El documento EP 263 357 da a conocer un procedimiento de recepción en el que las señales se reciben con varias antenas. Las señales recibidas se combinan utilizando coeficientes de ponderación. El procedimiento dado a conocer en la técnica anterior se utiliza en recepción de señales, mientras que el dado a conocer en la presente solicitud se utiliza en un transmisor. Además, en el procedimiento dado a conocer en la técnica anterior, la forma de ponderar la señal difiere de la del procedimiento dado a conocer en la solicitud.

El documento EP 807 988 da a conocer un procedimiento de generación de coeficientes de ponderación. El procedimiento dado a conocer difiere del dado a conocer en la presente solicitud en que, por ejemplo, en el procedimiento dado a conocer en la técnica anterior no se hace referencia a la combinación de la señal ponderada y conversión de la señal combinada en una señal analógica.

El procedimiento dado a conocer en el documento EP 806 844 difiere del dado a conocer en la presente solicitud en que se utiliza en un receptor. El procedimiento dado a conocer en la técnica anterior utiliza coeficientes de ponderación, pero los coeficientes de ponderación se controlan con realimentación.

El documento EP 0 565 505 da a conocer un control de potencia dúplex en un sistema de radiotelefonía móvil celular. Las mediciones de la intensidad de la señal móvil recibida en la estación base se utilizan para determinar la parte o potencia que debería transmitirse desde la estación base a un móvil concreto.

5 El documento JP 921 9615 da a conocer una estructura de transceptor que utiliza una señal de referencia para calcular los coeficientes de ponderación. Adicionalmente, se utilizan redes de antenas adaptativas en el transceptor. No es necesario utilizar redes de antenas en la solución de la solicitud. Adicionalmente, no se utiliza una señal de referencia como la dada a conocer en la técnica anterior en el procedimiento dado a conocer en la solicitud.

10 **Breve descripción de la invención**

Un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento y un transmisor para solucionar los problemas anteriores. Esto se alcanza mediante un procedimiento del tipo presentado en la introducción, caracterizado porque cada señal modulada se pondera por un coeficiente de ponderación específico para fijar los niveles de potencia mutuos de las señales en relaciones predeterminadas basadas en los niveles de potencia recibidos, y de tal manera que la longitud de palabra de la señal digital aumenta hasta la longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores, las señales se combinan tras la ponderación, y la señal combinada se convierte en una señal analógica, tras lo cual la señal analógica se ajusta a escala a un nivel de potencia predeterminado.

20 El transmisor se caracteriza porque comprende medios para generar coeficientes de ponderación, medios para ponderar cada señal modulada por un coeficiente de ponderación específico para fijar los niveles de potencia mutuos de las señales en relaciones predeterminadas basadas en los niveles de potencia recibidos, y de tal manera que la longitud de palabra de la señal digital aumenta hacia la longitud de palabra máxima aceptada por los medios conversores, medios para combinar las señales ponderadas tras lo cual los medios convierten la señal combinada en una señal analógica, y medios para ajustar a escala la señal analógica a un nivel de potencia predeterminado.

Las formas de realización preferidas de la invención se dan a conocer en las reivindicaciones dependientes.

30 La invención se basa en la idea de que una señal que llega a un conversor D/A se procesa de tal manera que tras el procesamiento, la señal utiliza el margen dinámico del conversor tan óptimamente como es posible. En la solución de la invención, la dinámica del conversor D/A se optimiza cuando se combinan varias señales moduladas digitalmente. Esto se realiza en dos fases. En una primera fase, los niveles de potencia de las señales se fijan en una relación correcta entre sí de tal manera que la dinámica del conversor se vuelva óptimamente utilizada. Las señales moduladas se combinan, tras lo cual la señal combinada se fija al nivel de potencia completamente correcto.

35 El procedimiento y el transmisor de la invención proporcionan muchas ventajas. El procedimiento permite la conversión de señales digitales a niveles de potencia diferentes a señales analógicas, de tal manera que se convierte una señal que llega al transmisor incluso a muy bajo nivel de potencia, mediante la utilización óptima del margen dinámico de un conversor. Esto se implementa de tal manera que cada señal recibida se pondera por un coeficiente de ponderación correspondiente a la señal, de modo que la longitud de palabra de la señal pueda hacerse corresponder con la longitud máxima de palabra del conversor, y de esta manera se resuelvan los problemas provocados por los distintos niveles de potencia de señal. El transmisor puede implementarse con menos componentes analógicos o combinando componentes analógicos, de modo que el transmisor pueda implementarse a un coste inferior. Adicionalmente, el transmisor tolera la interferencia mucho mejor que los transmisores implementados previamente. Además, el transmisor de la invención consume menos potencia que los transmisores de la técnica anterior ya que, por ejemplo, puede reducirse el número de componentes analógicos que consumen potencia.

Breve descripción de los dibujos

50 A continuación se describirá la invención en más detalle mediante las formas de realización preferidas haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 muestra un sistema de radio que comprende varios transmisores que utilizan el procedimiento de la invención,

55 la figura 2 muestra el transmisor de la invención.

Descripción detallada de la invención

60 La figura 1 muestra un sistema de radio que comprende varias estaciones base 100 y un controlador 200 de estaciones base. Además, el sistema de radio comprende varios terminales abonados 300. Las estaciones base 100 se conectan al controlador 200 de estaciones base a través, por ejemplo, de una red de transmisión fija. Las estaciones base 100 reciben una señal digital procedente de la PSTN ("Public Switched Telephone Network", red telefónica conmutada pública) y se convierte en una señal analógica que se reenvía por medio de un trayecto de radio a los terminales abonados 300. En otras palabras, las estaciones base 100 funcionan como transceptores.

65 La figura 2 muestra un transmisor que puede utilizarse en el sistema de radio presentado en la figura 1. En la práctica, el transmisor se sitúa en la estación base 100. Por su parte, el transmisor genera una señal que va a transmitirse

ES 2 273 431 T3

al terminal abonado 300. El transmisor comprende varios medios 110, y medios 130. Adicionalmente, el transmisor comprende medios 190 para recibir una señal desde los medios 110 y 130. Los medios 110 reciben una señal digital procedente, por ejemplo, de la PSTN, y modulan la señal recibida preferentemente mediante un procedimiento de modulación digital. El transmisor según la figura utiliza el procedimiento DDS (“Direct Digital Synthesis”, síntesis directa digital) por medio del cual la señal modulada se lleva a la frecuencia deseada.

Los medios 110 modulan varias señales distintas, y cada señal establece distintas conexiones con los terminales abonados 300. Las conexiones pueden ser, por ejemplo, llamadas. Cada señal modulada tiene un nivel de potencia específico, indicado por S_{level} en la figura. Los medios 130 generan, sobre la base de los niveles de potencia de las señales recibidas por el transmisor, los coeficientes de ponderación (PC_i) que se aplican a los medios 190. El transmisor según la figura recibe cuatro señales, y para cada una de ellas los medios 130 generan un coeficiente de ponderación indicado por $PC_1 \dots PC_4$. En la práctica, el nivel de potencia de la señal es proporcional, por ejemplo, a la amplitud de la señal.

El transmisor comprende también medios 140 que se conectan a los medios 190 y combinan las señales procedentes de los medios 190. El transmisor también comprende los medios 170, 180, y los medios conversores 120. Los medios conversores 120 reciben la señal combinada por los medios 140 y la convierten en una señal analógica. Después, la señal analógica se aplica a los medios 180 que cambian el nivel de potencia de la señal recibida. Además de los coeficientes de ponderación, los medios 130 también generan, sobre la base de los niveles de potencia de las señales recibidas por los medios 110, factores de escala (CTRL_VGA) que se convierten en una señal analógica en los medios 170. En la práctica, los medios 170 se implementan mediante un conversor D/A. La señal analógica generada por los medios 170, se aplica a los medios 180. Los medios 180 cambian, sobre la base de la señal procedente de los medios 170, el nivel de potencia de la señal procedente de los medios conversores 120. En otras palabras, la señal procedente de los medios 170 se utiliza como señal de control. En la práctica, los medios 180 se implementan mediante, por ejemplo, un amplificador VGA (“Variable Gain Amplifier”, amplificador de ganancia variable) cuya amplificación cambia en relación con el cambio de la señal de control.

En la práctica, los medios conversores 120 se implementan mediante un conversor D/A. Puede seleccionarse una longitud óptima de palabra que presente, por ejemplo, la misma longitud que la longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores 120, para la señal que llega a los medios conversores 120 a través de los medios 140. En algunos casos, la conversión de una señal en los medios conversores 120 puede llevarse a cabo óptimamente cuando, por ejemplo, los medios conversores 120 reciben una señal básicamente equivalente a la anchura del margen dinámico de los medios conversores.

Los medios 130 generan los coeficientes de ponderación utilizando señales recibidas por el transmisor. Los medios 190 ponderan cada señal modulada por un coeficiente de ponderación proporcional a las señales recibidas. Los medios 190, que están funcionalmente conectados a los medios 110 y 130, generan, desde la señal modulada y desde el coeficiente de ponderación proporcional a la señal modulada, un resultado que se corresponde básicamente con la multiplicación. La ponderación distribuye óptimamente la señal modulada sobre el margen dinámico de los medios conversores 120. En otras palabras, respecto al conversor 120, las señales se disponen dentro del margen óptimo. Los medios 130 pueden ponderar óptimamente la señal que llega a los medios conversores 120 de tal manera que, por ejemplo, la longitud de palabra de la señal digital aumenta hacia la longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores 120.

Los medios 190 ponderan cada señal modulada por un coeficiente de ponderación específico para fijar los niveles de potencia mutuos de las señales en relaciones predeterminadas. En este caso, una relación predeterminada hace referencia a una relación o índice entre las señales, obteniéndose el índice desde las relaciones de los niveles de potencia mutuos determinados para la señal. En la ponderación, cada señal se dispone además óptimamente dentro del margen dinámico de los medios conversores 120. En la ponderación, los medios 190 fijan los niveles de potencia de las señales en relaciones predeterminadas según el nivel de potencia específico de cada señal durante la modulación. Los niveles de potencia de las señales procedentes de los medios 110 hacia los medios 190 son los mismos. Los medios 110 modulan las señales al mismo nivel de potencia de tal manera que los niveles de potencia de las señales sean los mismos que antes de ponderarse. En la ponderación, los medios 190 cambian la relación mutua de los niveles de potencia de señales comparada con las relaciones de los niveles de potencia de las señales recibidas.

Supóngase que la anchura del margen dinámico de los medios conversores 120 es de 13 bits. Supóngase también que una señal presenta una longitud de palabra de 14 bits se obtiene a la salida de los medios 110. En este caso, si la señal obtenida a la salida de los medios 110 se pondera por un coeficiente de ponderación proporcional al nivel de potencia (S_{level}) de la señal, una longitud de palabra de 10 bits puede obtenerse en la entrada de los medios conversores 120. En la situación expuesta anteriormente, los medios 130 cambian los coeficientes de ponderación (PC_i) asociados a la señal a 0,5, por lo que la longitud de palabra de la señal procedente de los medios 110 puede cambiarse a 13 bits. En la situación descrita anteriormente también se supone que la escala completa de los medios conversores 120 se corresponde con el margen óptimo. Después, la señal obtenida a la salida de los medios conversores 120 se pondera de nuevo por una señal (CTRL_VGA) que se obtiene desde los medios 130 y genera un factor de escala. En la situación descrita anteriormente, los medios 130 generan un factor de escala cuyo valor es 0,125.

Los medios 130 generan un coeficiente de ponderación de tal manera que los medios 130 miden el nivel de potencia de la señal recibida por el transmisor, por ejemplo. Los medios también pueden obtener información sobre la

ES 2 273 431 T3

magnitud del nivel de potencia de otra manera. Cuando los medios 130 obtienen información sobre la magnitud del nivel de potencia de la señal, los medios 130 multiplican, o lo que es similar a esto, ponderan la longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores 120 por el valor de nivel de potencia medido. Sobre la base del cálculo mencionado anteriormente, el resultado obtenido de la multiplicación se divide, de forma similar a la multiplicación, entre la suma de los niveles de potencia de las señales moduladas. En lugar de dividirse, el resultado de la multiplicación también puede ponderarse por el inverso de la suma de los niveles de potencia de las señales moduladas. En otras palabras, el transmisor de la invención permite una utilización más eficiente de la capacidad de los medios conversores 120. Los medios 130 generan coeficientes de ponderación para cada señal recibida por el transmisor utilizando básicamente la siguiente fórmula (1), o una fórmula equivalente:

$$PC_i = S_Level_i * \left(\frac{Max_DAC_Scale}{\sum_j S_Level_j} \right), \quad (1)$$

en la que

PC_i representa el coeficiente de ponderación

S_Level_i representa el nivel de potencia de la señal recibida

Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

$\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

Los medios 130 generan también factores de escala utilizando las señales recibidas por el transmisor. Los factores de escala se aplican a los medios 180 a través de los medios 170. Después, los medios 180 ajustan a escala, utilizando los factores de escala, la señal convertida en la señal analógica a un nivel de potencia o amplitud predeterminado, definiendo la intensidad de señal. Los medios 180 ajustan a escala las señales que forman la señal combinada al nivel de potencia deseado mediante el mismo factor de escala. En la práctica, los medios 180 se implementan con un amplificador. El amplificador amplifica o atenúa, sobre la base del factor de escala generado por los medios 130, la señal analógica procedente de los medios 120. Los medios 180 ajustan dinámicamente el nivel de potencia absoluto de la señal al nivel deseado.

Los medios 130 suman los niveles de potencia de las señales recibidas por el transmisor, tras lo cual los medios 130 dividen el resultado de la suma entre el valor de longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores 120. En lugar de dividirse, el resultado de la suma puede ponderarse, esto es, multiplicarse por el inverso del valor de longitud máxima de palabra aceptado por los medios conversores 120. Los medios 130 generan básicamente los factores de escala mediante la siguiente fórmula (2), o una fórmula equivalente:

$$CTRL_VGA = \left(\frac{\sum_j S_Level_j}{Max_DAC_Scale} \right), \quad (2)$$

en la que

PC_i representa el coeficiente de ponderación

S_Level_i representa el nivel de potencia de la señal recibida

Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

$\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

$CTRL_VGA$ representa el factor de escala.

A continuación, se describe la solución de la invención con respecto a una señal modulada. Sea IN_1 una señal obtenida desde los medios 110, por ejemplo. También, sea INT_1 una señal obtenida a la salida de los medios 120, por ejemplo. Los medios 130 generan un coeficiente de ponderación PC_1 que es proporcional al nivel de potencia de la señal recibida y también a la señal IN_1 . En ese caso, tras la operación ejecutada por los medios 190, se obtiene la señal INT_1 a la salida de los medios 190, y recibe el valor $IN_1 * PC_1$. Supóngase también que los medios 130 generan un factor de escala $CTRL_VGA$ mediante el cual la señal ponderada se restaura al nivel de potencia deseado. Sea una señal OUT_1 obtenida a la salida de los medios 180. La señal OUT_1 puede presentarse de la siguiente manera:

$$OUT_1 = INT_1 * CTRL_VGA = IN_1 * PC_1 * CTRL_VGA = IN_1 * S_level_1.$$

ES 2 273 431 T3

Adicionalmente, el transmisor comprende preferentemente medios 150, 160 dispuestos entre los medios 140 y 120. Los medios 150 redondean el valor de la señal combinada obtenida desde los medios 140 a un valor aproximado. Los medios 160 añaden una señal aleatoria a la señal combinada. Añadir la señal aleatoria reduce la interferencia en la señal antes de que la señal se convierta en una señal analógica. Añadir la señal aleatoria reduce especialmente los efectos de las ondas armónicas y del ruido de cuantificación sobre la señal.

A continuación se describe el procedimiento de la invención respecto a los coeficientes de ponderación (PC_i) que se utilizan en el procedimiento y que fijan las señales moduladas en una relación de ponderación correcta mutua. Supóngase que el nivel de potencia, o nivel de señal, S_level_1 de una primera señal es cuatro. Se supone que el nivel de potencia S_level_2 de una segunda señal es tres. A continuación PC_2 obtiene el valor de $\frac{3}{4} * PC_1$, en cuyo caso las señales obtenidas a la salida de los medios 110 están previamente ponderadas correctamente una respecto de la otra. Supóngase que tras la modulación, los niveles de potencia de las señales obtenidas a la salida de los medios 110 son de nivel uno. Si el margen de números óptimo de los medios 120 conversores es 14, PC_1 puede entonces ser ocho, por lo cual PC_2 es seis ($PC_1 + PC_2 = 14$). Los valores ponderados por el coeficiente de ponderación PC_i tienen ahora una relación correcta uno respecto del otro. Tras la combinación, las señales moduladas también tienen un nivel de potencia correcto en relación una con respecto a la otra. Sin embargo las señales no están todavía totalmente correctamente ponderadas.

Supóngase que un símbolo MOD_1 hace referencia a una señal que se obtiene a la salida de los medios 110 y que se pondera por el coeficiente PC_1 . Supóngase también que un símbolo MOD_2 hace referencia a una señal que se obtiene a la salida de los medios 110 y que se pondera por el coeficiente PC_2 . Por consiguiente, una señal que presenta el valor $PC_1 * MOD_1 + PC_2 * MOD_2$ se recibe a la salida de los medios 140. Después, los medios 130 generan un factor de escala cuyo valor es $\frac{1}{2}$. La señal obtenida a la salida de los medios 140 se multiplica por el factor de escala, por lo que una señal cuyo valor es $4 * MOD_1 + 3 * MOD_2$ se obtiene como resultado. El valor de la señal por tanto según los valores originales de S_level , en otras palabras, las señales están también ponderadas totalmente correctamente.

Aunque la invención se describe anteriormente con referencia al ejemplo según los dibujos adjuntos, es evidente que la invención no se limita al mismo, sino que puede modificarse de varias maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para optimizar la transmisión, en el que el procedimiento se utiliza en un transmisor que recibe
 5 varias señales digitales que están moduladas, comprendiendo el transmisor unos medios conversores (120) que con-
 vierten una señal en una señal analógica antes de la transmisión de señal, y en el que el procedimiento en el que la
 posición de la señal que se debe convertir, dentro del margen dinámico de los medios conversores (120), afecta a lo
 óptima que es la señal recibida por la conversión, **caracterizado** porque cada señal modulada se pondera mediante un
 10 coeficiente de ponderación específico de manera que se fijan los niveles de potencia mutua de las señales en relaciones
 predeterminadas basadas en los niveles de potencia recibidos, y de tal manera que la longitud de palabra de la señal
 digital aumente hacia la máxima longitud de palabra aceptada por los medios conversores (120), las señales se com-
 binan tras la ponderación y la señal combinada se convierte en dicha señal analógica, tras lo cual la señal analógica se
 ajusta a escala a un nivel de potencia predeterminado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la ponderación, los niveles de potencia de
 15 las señales se fijan en relaciones predeterminadas según un nivel de potencia específico en cada señal, durante la
 modulación.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la ponderación se cambia la relación mutua
 20 entre los niveles de potencia de las señales.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las señales se modulan al mismo nivel de po-
 tencia.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las señales que forman la señal combinada se
 25 ajustan a escala al nivel de potencia deseado mediante el mismo factor de escala.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el factor de escala se genera sumando los niveles
 de potencia de las señales recibidas, tras lo cual el resultado de la suma se divide o pondera por el valor de longitud
 30 máxima de palabra aceptada por los medios conversores (120).

7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el ajuste a escala se usa un factor de escala
 convertido en una señal analógica.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ajuste a escala restaura el nivel de potencia
 35 de cada señal que forma la señal combinada al nivel de potencia de la señal antes de la modulación de señales.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la ponderación, la longitud de la palabra de
 la señal se corresponde con la longitud óptima de palabra de los medios conversores (120).

10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la longitud de palabra de la señal combinada
 40 se redondea a una longitud de palabra próxima a la misma o a una longitud de palabra deseada previamente.

11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se añade una señal aleatoria a la señal combi-
 45 nada para reducir la interferencia en la misma.

12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el coeficiente de ponderación se genera mi-
 diendo el nivel de potencia de la señal recibida, tras lo cual la longitud máxima de palabra de la señal aceptada por
 los medios conversores (120) se multiplica, o es similar a ello, ponderada por el valor del nivel de potencia medido,
 50 y el resultado recibido de la multiplicación se divide o pondera por la suma de los niveles de potencia de las señales
 moduladas.

13. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las señales se modulan mediante un proce-
 dimiento de modulación digital, en el cual cada señal se fija a una frecuencia específica mediante, por ejemplo, el
 55 procedimiento DDS.

14. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada señal modulada se pondera por un coefi-
 ciente obtenido sustancialmente a partir de la siguiente fórmula, o una fórmula equivalente

$$60 \quad PC_i = S_Level_i * \left(\frac{Max_DAC_Scale}{\sum_j S_Level_j} \right),$$

65 en la que

PC_i representa el coeficiente de ponderación

ES 2 273 431 T3

S_Level_i representa el nivel de potencia de la señal recibida

Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

5 $\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

15 15. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la señal analógica se ajusta a escala mediante el factor de escala obtenido sustancialmente desde la siguiente fórmula, o una fórmula equivalente

$$CTRL_VGA = \left(\frac{\sum_j S_Level_j}{Max_DAC_Scale} \right),$$

15 en la que

CTRL_VGA representa el factor de escala

20 Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

$\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

25 16. Transmisor que recibe señales digitales, cuyo transmisor se utiliza en un sistema de radio para transmitir señales óptimamente, comprendiendo el transmisor unos medios de modulación (110) dispuestos para modular las señales recibidas, y unos medios conversores (120) para convertir la señal digital en una señal analógica antes de la transmisión de señales, afectando la posición de la señal recibida por los medios conversores (120) dentro del margen dinámico de los medios conversores (120) a lo óptima que es la señal obtenida por la conversión, **caracterizado** porque el transmisor comprende unos medios (130) para generar coeficientes de ponderación, unos medios (190) para ponderar cada señal modulada mediante un coeficiente de ponderación específico de modo que se fijan los niveles de potencia mutua de las señales en relaciones predeterminadas basadas en los niveles de potencia recibidos y de tal manera que la longitud de palabra de la señal digital aumenta hacia la longitud máxima de palabra aceptada por los medios conversores (120), medios (140) para combinar las señales ponderadas tras los cuales los medios (120) convierten la señal combinada en una señal analógica, y medios (180) para ajustar en escala la señal analógica a un nivel de potencia predeterminado.

40 17. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque en la ponderación, los medios (190) fijan los niveles de potencia de las señales en relaciones predeterminadas según el nivel de potencia específico en la señal durante la modulación.

18. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque en la ponderación, los medios (190) cambian la relación mutua de los niveles de potencia de las señales.

45 19. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (110) modulan las señales al mismo nivel de potencia de tal modo que los niveles de potencia de las señales están al mismo nivel que antes de la ponderación de las señales.

50 20. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (180) ajustan a escala las señales que forman la señal combinada al nivel de potencia deseado mediante el mismo factor de escala.

21. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (180) ajustan a escala las señales que forman la señal combinada mediante el mismo factor de escala.

55 22. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (180) fijan las señales que forman la señal combinada al nivel de potencia deseado.

60 23. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque en la ponderación, los medios (130) hacen corresponder la señal que llega a los medios conversores (120) con la longitud óptima de palabra de los medios conversores (120).

65 24. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (190) forman, a partir de la señal modulada y a partir de los coeficientes de ponderación proporcionales a dicha señal modulada, un resultado que se corresponde sustancialmente con la multiplicación.

25. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el transmisor comprende unos medios (150) para redondear la longitud de palabra de la señal combinada a una longitud de palabra próxima a la misma o a una longitud de palabra deseada previamente.

ES 2 273 431 T3

26. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el transmisor comprende unos medios (160) para añadir una señal aleatoria a la señal combinada para reducir la interferencia en la señal combinada antes de la conversión de la señal en una señal analógica.

5 27. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (130) generan el coeficiente de ponderación de tal manera que los medios (130) miden el nivel de potencia de la señal recibida por el transmisor, tras lo cual los medios (130) multiplican, o lo que es similar a esto, ponderan el valor de longitud máxima de palabra aceptado por los medios conversores (120) por el valor del nivel de potencia medido, y el resultado obtenido de la multiplicación se divide o pondera por la suma de los niveles de potencia de las señales moduladas.

10 28. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (130) generan los factores de escala utilizados en el ajuste a escala, y los medios (130) ponderan, por el factor de escala generado, la señal analógica generada por los medios (120) hasta un nivel de potencia predeterminado.

15 29. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (130) generan el factor de escala de tal manera que los medios (130) suman los niveles de potencia de las señales recibidas por el transmisor, tras lo cual los medios (130) dividen o ponderan el resultado de la suma por el valor de la longitud máxima de palabra de la señal aceptada por los medios conversores (120).

20 30. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el transmisor comprende unos medios (170) que están conectados funcionalmente a los medios (130) y que convierten el factor de escala utilizado en el en el ajuste a escala en una señal analógica.

25 31. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque, en la práctica, los medios (180) se implementan con un amplificador que amplifica o atenúa, sobre la base del factor de escala generado por los medios (130), la señal analógica procedente de los medios (120).

32. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (110) modulan la señal preferentemente mediante un procedimiento de modulación digital.

30 33. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque en la modulación los medios (110) fijan cada señal a su frecuencia específica de funcionamiento mediante, por ejemplo, el procedimiento DDS.

35 34. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (130) generan los coeficientes de ponderación para cada señal recibida por el transmisor, utilizando, básicamente, la siguiente fórmula o una fórmula equivalente

$$40 \quad PC_i = S_Level_i * \left(\frac{\text{Max_DAC_Scale}}{\sum_j S_Level_j} \right),$$

en la que

45 PC_i representa el coeficiente de ponderación

S_Level_i representa el nivel de potencia de la señal recibida

Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

50 $\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

55 35. Transmisor según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios (130) generan los factores de escala que se utilizan en el ajuste a escala utilizando, sustancialmente, la siguiente fórmula o una fórmula equivalente

$$60 \quad \text{CTRL_VGA} = \left(\frac{\sum_j S_Level_j}{\text{Max_DAC_Scale}} \right),$$

en la que

CTRL_VGA representa el factor de escala

65 Max_DAC_Scale es una constante que define el máximo del margen de conversión de los medios conversores,

$\sum_j S_Level_j$ representa la suma de los niveles de potencia de las señales.

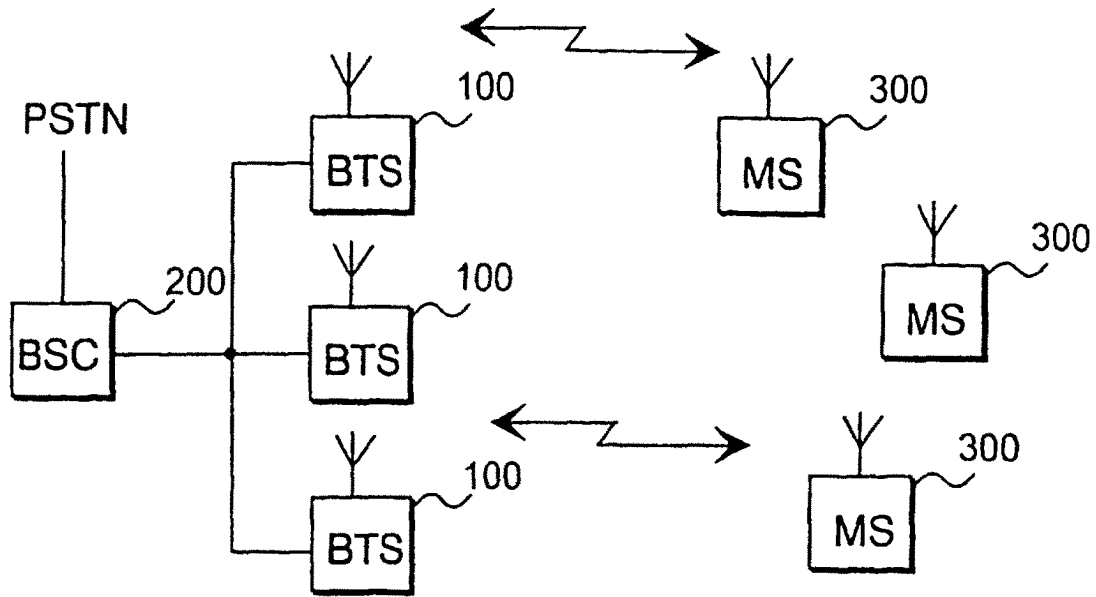


Fig. 1

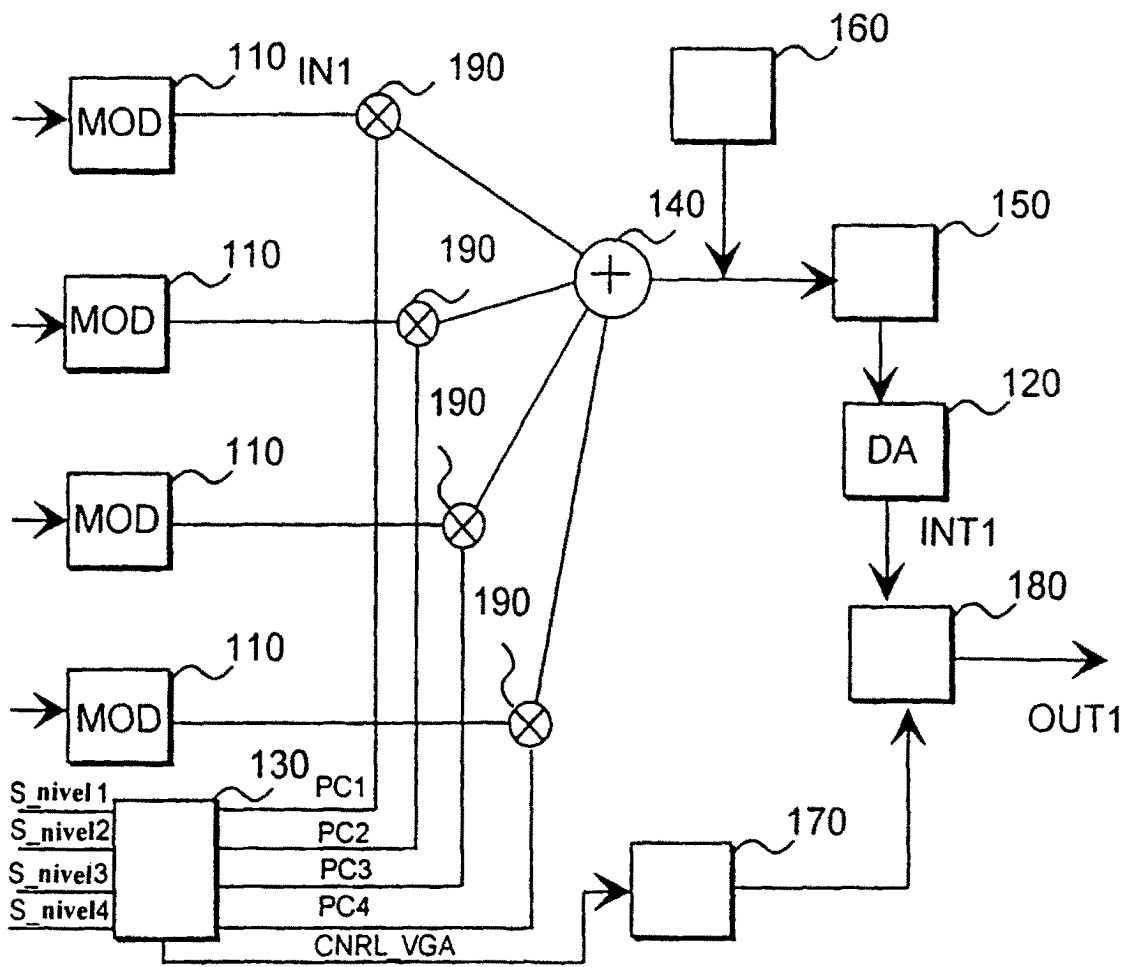


Fig. 2