

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 879**

51 Int. Cl.:  
**H04W 52/32** (2009.01)  
**H04W 52/26** (2009.01)  
**H04L 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05801777 .3**  
96 Fecha de presentación: **08.11.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1815612**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Método de funcionamiento de un sistema de comunicación, una estación de radio y un sistema de comunicación de radio**

30 Prioridad:  
**10.11.2004 GB 0424817**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.07.2012**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
**GROENEWOUDSEWEG 1**  
**5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:  
**MOUSLEY, Timothy J. y**  
**BAKER, Matthew P. J.**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 384 879 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

Método de funcionamiento de un sistema de comunicación, una estación de radio y un sistema de comunicación de radio.

5 La invención se refiere a un sistema de comunicación de radio, un método de funcionamiento de un sistema de comunicación de radio, una estación de radio, y un método de funcionamiento de una estación de radio, en particular donde, además de transmitir una señal de datos, se transmite una señal piloto para permitir que una estación receptora realice una estimación de canal.

10 Se conoce transmitir una señal piloto además de una señal de datos para permitir que una estación receptora realice una estimación de canal. Se usa una técnica de este tipo, por ejemplo, en sistemas de comunicaciones móviles tales como GSM y el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). La señal de datos comprende símbolos arbitrarios según la información que va a transportarse, y la señal piloto comprende símbolos predeterminados. La estimación de canal puede adoptar diferentes formas, por ejemplo, una estimación de pérdida de propagación, que permite a la estación receptora generar órdenes de control de potencia de transmisión (TPC) para controlar la potencia de transmisión de la estación emisora, generalmente conocida como control de potencia de bucle cerrado, o una estimación de propagación por trayectoria múltiple, que permite a la estación receptora aplicar ecualización para compensar los efectos de propagación por trayectoria múltiple. Además, los símbolos piloto pueden usarse por la estación receptora para generar una referencia de fase para su uso en la demodulación de los símbolos de datos. En la presente memoria descriptiva los términos "estación emisora" y "estación receptora" se refieren a, respectivamente, la estación que transmite la señal de datos y señal piloto y la estación que recibe la señal de datos y señal piloto. La estación emisora y estación receptora también se denominan respectivamente como la "primera estación" y la "segunda estación".

25 En esquemas de control de potencia de bucle cerrado, tal como se emplea en UMTS, la estación receptora realiza una estimación de canal en una señal recibida midiendo un parámetro de la señal que es indicativa de la calidad de señal, tal como una relación señal a interferencia (SIR) o relación señal a ruido (SNR), y comparando el valor medido con un valor objetivo del parámetro. El resultado de la comparación se usa para generar una orden de TPC, que es una orden para o bien aumentar o bien disminuir la potencia de transmisión en una cantidad específica con el fin de conducir el parámetro medido hacia el valor objetivo. En algunos esquemas la orden de TPC puede indicar que no se requiere ningún cambio en el nivel de potencia de transmisión.

35 Las órdenes de TPC transmitidas por la estación receptora se usan por la estación emisora para controlar la potencia de transmisión de tanto la señal piloto como la señal de datos. El nivel de potencia de transmisión de la señal de datos no tiene que ser idéntico al nivel de potencia de transmisión de la señal piloto, sino que puede haber una desviación entre estos dos niveles, manteniéndose la desviación en una relación definida a medida que varían los niveles según las órdenes de TPC recibidas. Esta relación de desviación se selecciona para distribuir la potencia de transmisión entre la señal de datos y la señal piloto de una manera eficaz, por ejemplo, para equilibrar la precisión de estimación de canal con la fiabilidad de demodulación de datos, mientras se evita la generación de interferencia innecesaria.

45 Un procedimiento de control de potencia de bucle exterior puede usarse para ajustar el valor objetivo del parámetro medido de tal manera que las señales de datos se reciban con suficiente fiabilidad.

50 Los datos pueden transmitirse usando diferentes formatos de transmisión, seleccionándose un formato de transmisión para ajustar la prioridad y fiabilidad objetivo de los datos y las condiciones predominantes tales como nivel de señal y carga de canal. Un formato de transmisión es una combinación de uno o más parámetros tales como: método de modulación, tasa de transmisión de símbolos, tasa de transmisión de bits, número de bits por paquete, tasa de codificación de canal, nivel de potencia de transmisión, esquema de codificación de fuente o factor de ensanchamiento. En este caso el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto es nominalmente constante, siendo independiente del formato de transmisión de los datos, o de cambios en el formato de transmisión, y el nivel de potencia de transmisión de la señal de datos depende del formato de transmisión actual. Por tanto, la relación de desviación depende del formato de transmisión actual de la señal de datos. Si se usa un control de potencia de transmisión de bucle cerrado, el nivel de potencia de transmisión de las señales de datos y piloto varía según las órdenes de TPC recibidas, y la relación de desviación se mantiene constante.

60 La solicitud de patente internacional WO01/91322 da a conocer una red que comprende puntos de acceso que pueden cambiar el nivel de potencia de transmisión del piloto en función de la actividad de transmisión de la trama de datos correspondiente.

65 La solicitud de patente estadounidense número 2004/0218559 da a conocer un método para hacer funcionar un sistema de radio en el que la deducción del nivel de potencia de transmisión de una señal piloto comprende seleccionar el nivel de potencia en función del formato de transmisión seleccionado usado para una señal de datos.

Un objeto de la invención es mejorar el funcionamiento de un sistema de comunicación que usa señales piloto para

una estimación de canal. Según un primer aspecto de la invención se proporciona un método de funcionamiento de una estación de radio según la reivindicación 1.

5 Según un segundo aspecto de la invención se proporciona una estación de radio para transmitir una señal de datos según la reivindicación 14.

Según un tercer aspecto de la invención se proporciona un sistema de comunicación de radio que comprende una primera estación según el segundo aspecto de la invención y una segunda estación que comprende:

10 medios para transmitir la señal de control indicativa del al menos un formato de transmisión;

medios para recibir la señal piloto y señal de datos;

15 medios para realizar una estimación de canal en la señal piloto; y

medios para demodular la señal de datos.

20 Según un cuarto aspecto de la invención se proporciona un método de funcionamiento de un sistema de comunicación de radio que comprende una primera estación y una segunda estación, según la reivindicación 25.

La invención permite que la estación receptora tenga control sobre el nivel de potencia de transmisión de señal piloto usado con la transmisión de señal de datos, mejorando así la fiabilidad de recepción y mejorando la eficacia del sistema.

25 Por ejemplo, la estación receptora puede provocar un aumento temporal del nivel de potencia de señal piloto durante la duración de la señal de datos para mejorar la fiabilidad de estimación de canal. La magnitud de un aumento de este tipo puede prescribirse directa o indirectamente en el mensaje de control, o puede seleccionarse por la estación emisora, dependiendo de su elección de formato de transmisión a partir de entre una pluralidad de formatos de transmisión indicados como permisibles por la estación receptora en la señal de control.

30 Una forma de que la estación receptora indique indirectamente el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto es indicar para el mensaje de control un único formato de transmisión permitido, y aplicar para la estación emisora un nivel de potencia de transmisión de señal piloto predeterminado asociado con ese formato indicado.

35 Una forma de que la estación receptora indique indirectamente el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto cuando una pluralidad de formatos de transmisión se indican mediante el mensaje de control es identificar para la estación emisora cuáles de los formatos de transmisión cumple con un criterio predeterminado tal como tener la tasa de transmisión de bits más alta, tener el nivel de potencia de señal de datos más alto, o una relación de desviación más alta, y emplear un nivel de potencia de transmisión de señal piloto predeterminado asociado con ese formato de transmisión identificado. Este formato de transmisión identificado no tiene que ser el formato seleccionado para transmitir la señal de datos. Cuando se indica una pluralidad de formatos de transmisión como permitida, la estación emisora puede seleccionar un formato de transmisión más adecuado a los datos que debe enviar.

45 La señal de control puede indicar de manera implícita una pluralidad de formatos de transmisión indicando de manera explícita un único formato de transmisión que representa un valor máximo permitido de una característica tal como nivel de potencia de transmisión, relación de desviación de potencia de transmisión, diferencia de potencia de transmisión, tasa de transmisión de bits, número de bits de datos.

50 La señal de datos puede comprender una pluralidad de formatos de transmisión transmitidos a su vez, por ejemplo, para diferentes tipos de datos. La potencia de transmisión de la señal piloto puede disminuirse durante la duración de toda la señal de datos, o puede establecerse independientemente para cada formato de transmisión. Además, la señal de datos puede ser discontinua, incluyendo periodos de tiempo en los que la transmisión de la señal de datos cese temporalmente. Durante estos periodos de tiempo la potencia de transmisión de la señal piloto puede reducirse, por ejemplo, para reducir la interferencia promedio generada, o puede continuar al mismo nivel.

55 En una realización de la invención, se usa el control de potencia de bucle cerrado y la estación receptora puede seleccionar la calidad recibida de señal objetivo conociendo el nivel de potencia de transmisión que la estación emisora usará para la señal piloto.

60 Ahora se describirá la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que;

la figura 1 es un diagrama de flujo de un método de transmisión de datos según la invención;

65 las figuras 2 a 5 son gráficas que ilustran el nivel de potencia de transmisión de una señal piloto y señal de datos para diferentes realizaciones de la invención; y

la figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema de comunicación de radio.

- En referencia a la figura 1, en la etapa 10 la estación receptora transmite a la estación emisora una señal de control que indica al menos un formato de transmisión permitido que la estación emisora puede usar para transmitir datos.
- 5 La estación emisora recibe la señal de control y en la etapa 20 deduce a partir de la señal de control un nivel de potencia de transmisión para la señal piloto. Para deducir a partir de la señal de control el nivel de potencia de transmisión para la señal piloto puede haber un nivel de potencia de transmisión predeterminado, o cambio de etapa de potencia, asociado con cada formato de transmisión indicado por la señal de control.
- 10 En la etapa 30 la estación emisora selecciona uno de los formatos de transmisión indicados para la transmisión de una señal de datos. El formato de transmisión seleccionado puede ser, por ejemplo:
- a) el formato de transmisión indicado por la estación receptora, en el que sólo se indica un formato de transmisión;
  - 15 b) cuando sólo se indica un formato de transmisión y representa un valor máximo permitido de una característica, cualquier formato de transmisión que usa un valor de la característica menor que o igual al valor máximo permitido;
  - c) cualquiera de una pluralidad de formato indicados, sea cual sea el más adecuado a los datos que van a transmitirse.
- 20 En la etapa 40 la estación emisora establece la potencia de transmisión de la señal piloto según el valor deducido en la etapa 20. Esto puede comprender comenzar la transmisión de la señal piloto, o ajustar el nivel de potencia de transmisión si la transmisión de la señal piloto ya está en progreso.
- 25 En algunas realizaciones, las etapas 30 y 40 pueden invertirse.
- En la etapa 50 la transmisión de la señal de datos comienza usando el formato de transmisión seleccionado en la etapa 30.
- 30 En la etapa 60 la transmisión de la señal de datos cesa, por ejemplo, tras la transmisión de uno o más paquetes de datos.
- En algunas realizaciones, las etapas 30, 50 y 60 pueden omitirse, por ejemplo, si el tiempo disponible para transmitir la señal de datos expira antes de que la estación emisora esté lista para transmitir la señal de datos.
- 35 En la etapa 70, opcionalmente se ajusta la potencia de transmisión de la señal piloto. Los ajustes de potencia piloto en la etapas 40 y 70 pueden, por ejemplo, ser un aumento y una disminución respectivamente, y pueden, por ejemplo, ser nominalmente iguales en magnitud, de manera que la potencia de transmisión tras la disminución es nominalmente igual a la potencia de transmisión antes del aumento. Sin embargo, el control de potencia de transmisión de bucle cerrado también puede estar en funcionamiento por lo que la estación receptora realiza una estimación de canal sobre la señal piloto recibida y transmite a la estación emisora órdenes de control de potencia de transmisión (TPC). La estación emisora recibe las órdenes de TPC y ajusta su potencia de transmisión en respuesta a estas órdenes de TPC. Cuando el control de potencia de transmisión de bucle cerrado está en funcionamiento el aumento y disminución en las etapas 30 y 70 respectivamente puede diferir en una cantidad correspondiente a la diferencia de cualquier orden de TPC coincidente.
- 40 Si hay más datos que deben transmitirse, los bucles de procesos vuelven a la etapa 30. Para cada paso alrededor del bucle, puede seleccionarse un formato de transmisión diferente para la señal de datos, y la potencia de transmisión de la señal piloto puede establecerse en función del formato de transmisión de datos o mantenerse en el valor deducido en la etapa 20.
- 50 La señal de control puede indicar un periodo de tiempo durante el cual se permite la transmisión de datos, y la transmisión de datos cesa cuando este periodo de tiempo ha expirado, y además la potencia de transmisión de la señal piloto puede disminuirse, o por el contrario ajustarse hacia su nivel original, cuando este periodo de tiempo ha expirado. Esta disminución puede comprender una transmisión discontinua de la señal piloto.
- 55 Después de que haya cesado la transmisión de datos y haya expirado el permiso para transmitir, el flujo puede volver en el bucle a la etapa 10.
- 60 Las figuras 2 a 5 ilustran cada una dos periodos de transmisión de señal de datos usando dos formatos de transmisión  $F_1$  y  $F_2$  entre el tiempo  $t_1$  y  $t_2$  y entre el tiempo  $t_3$  y  $t_4$  respectivamente. La señal de control, no ilustrada, se recibe a tiempo para y significa un periodo de tiempo durante el cual se permite la transmisión de datos. Este periodo de tiempo permitido puede estar entre el tiempo  $t_1$  y  $t_4$ , o puede comenzar antes o terminar después. Por motivos de claridad, el periodo de tiempo permitido no se ilustra en las figuras 2 a 5.
- 65 En referencia a la figura 2, ambos formatos de transmisión de datos  $F_1$  y  $F_2$  usan el mismo nivel de potencia de

transmisión y con la transmisión de la señal de datos que cesa fuera de los tiempos  $t_1$  a  $t_2$  y  $t_3$  a  $t_4$ . El formato  $F_2$  puede usar, por ejemplo, una tasa de transmisión de bits superior que el formato  $F_1$ . Además, en la figura 2 se ilustra la transmisión de la señal piloto, en un nivel  $P_0$  mientras que la transmisión de la señal de datos es discontinua, y en niveles  $P_1$  y  $P_2$  durante, respectivamente, la transmisión de la señal de datos usa formatos de transmisión  $F_1$  y  $F_2$ . La relación de desviación es  $D/P_1$  durante el periodo de tiempo  $t_1$  a  $t_2$ , y  $D/P_2$  durante el periodo de tiempo  $t_3$  a  $t_4$ . El nivel de potencia  $P_2$  es superior a  $P_1$  con el fin de aumentar la precisión de estimación de canal durante el formato de tasa de transmisión de bits superior  $F_2$ ; un aumento de este tipo en la potencia de señal piloto funciona para compensar una fiabilidad reducida de la señal de datos de tasa de transmisión de bits superior. Los cambios en el nivel de potencia de la señal piloto se ilustran a medida que se producen al mismo tiempo que el comienzo y cese de transmisión de la señal de datos; en la práctica los cambios no tienen que producirse al mismo tiempo, aunque preferiblemente la potencia de transmisión de la señal piloto se aumenta para la totalidad de cada periodo durante el cual se transmite la señal de datos.

La figura 3 ilustra otro ejemplo de niveles de potencia de transmisión con dos formatos de transmisión permitidos  $F_1$  y  $F_2$ . La figura 3 es idéntica a la figura 2, excepto que la transmisión de la señal de datos que usa formato de transmisión  $F_1$  está a un nivel de potencia  $D_1$  y la transmisión de la señal de datos que usa formato de transmisión  $F_2$  está a un nivel de potencia superior  $D_2$ . La relación de desviación es  $D_1/P_1$  durante el periodo de tiempo  $t_1$  a  $t_2$ , y  $D_2/P_2$  durante el periodo de tiempo  $t_3$  a  $t_4$ . El aumento en la potencia de señal de datos desde  $D_1$  hasta  $D_2$ , y el aumento en potencia de señal piloto desde  $P_1$  hasta  $P_2$ , ambos funcionan para compensar una fiabilidad reducida de la señal de datos de tasa de transmisión de bits superior del formato de transmisión  $F_2$ .

La figura 4 ilustra otro ejemplo en el que la transmisión de la señal de datos que usa el formato de transmisión  $F_1$  está a un nivel de potencia  $D_1$  y la transmisión de la señal de datos que usa el formato de transmisión  $F_2$  está a un nivel de potencia superior  $D_2$ , pero la señal piloto se transmite a un nivel de potencia  $P_1$  desde el comienzo hasta la finalización de la transmisión de señal de datos, y está en el nivel inferior  $P_0$  fuera del periodo de transmisión de señal de datos.

Obsérvese que el aumento en potencia de la señal piloto puede tener lugar en una desviación de tiempo predeterminada a partir de la recepción de la señal de control en hasta, y el periodo de tiempo entre hasta y el inicio de transmisión de datos puede ser arbitrario. De manera similar, la disminución en la potencia de señal piloto puede tener lugar en una desviación de tiempo predeterminada a partir del aumento en potencia de señal piloto o desde  $a$ , y el tiempo entre el fin de la transmisión de datos y la disminución de potencia puede ser arbitrario.

En algunas realizaciones, no puede haber ninguna transmisión de datos entre los dos ajustes de la potencia de canal de control, por ejemplo, si el permiso para transmitir datos ha expirado antes de que la estación emisora esté lista para transmitir los datos.

El ejemplo de la figura 5 es el mismo que en la figura 4 excepto que durante la pausa en la transmisión de señal de datos desde el tiempo  $t_2$  a  $t_3$  se reduce la potencia de transmisión de la señal piloto.

Si la estación receptora genera órdenes de TPC para su transmisión a la estación emisora a efecto de control de potencia de transmisión de bucle cerrado, mediante la comparación de un parámetro medido de la señal recibida con un valor objetivo, durante el aumento temporal en el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto el valor objetivo puede ajustarse por una cantidad en función del uno o más formatos de transmisión indicados de la señal de datos señalada por la estación receptora. Las figuras 2 a 5 no muestran ninguna variación debido al control de potencia de bucle cerrado, que se superpondrá en las variaciones de potencia ilustradas.

En referencia a la figura 6, se ilustra un diagrama esquemático de bloques de un sistema de comunicación de radio que comprende una estación 100 emisora y una estación 200 receptora. Por ejemplo, la estación 100 emisora puede ser un aparato móvil y la estación 200 receptora puede comprender un equipo fijo de una red de comunicación móvil.

La estación 100 emisora comprende medios 120 de procesamiento ( $\mu P$ ) acoplados a una entrada 110 para recibir datos que van a transmitirse en una señal de datos, y acoplados a una memoria 190 (M) para almacenar características de formatos de transmisión disponibles. La estación emisora también comprende un receptor 180 (Rx) acoplado a una antena 160 para recibir desde la estación 200 receptora una indicación de uno o más formatos de transmisión.

Un único formato para la transmisión de datos puede seleccionarse por la estación 200 receptora y señalarse a la estación 100 emisora. Alternativamente, la estación 200 receptora puede señalar a la estación 100 emisora una indicación de más de un formato de transmisión permitido, y los medios 120 de procesamiento ( $\mu P$ ) de la estación 100 emisora seleccionan de los formatos de transmisión permitidos indicados, en función de, por ejemplo, la cantidad de datos disponibles para transmitir, o la cantidad de potencia disponible para su transmisión.

Los medios 120 de procesamiento ( $\mu P$ ) están adaptados para seleccionar de la memoria 190 las características del formato de transmisión seleccionado para la transmisión de los datos y para codificar los datos para su transmisión,

lo que puede incluir subdividir los datos en una pluralidad de paquetes de datos. Los medios 120 de procesamiento ( $\mu$ P) se acoplan a un transmisor 150 (Tx) para la transmisión de la señal de datos a través de la antena 160. La transmisión de la señal de datos puede ser discontinua ya que, por ejemplo, la llegada de datos a la entrada 110 es discontinua. Opcionalmente, la señal de datos para la transmisión se suministra al transmisor de los medios 120 de procesamiento ( $\mu$ P) a través de un controlador 140 de potencia de señal de datos ( $PC_{\text{datos}}$ ) que se acopla a los medios 120 de procesamiento ( $\mu$ P) para controlar el nivel de potencia de transmisión de la señal de datos en función del formato de transmisión, según las características almacenadas en la memoria 190. Por ejemplo, en el escenario de la figura 2, puede almacenarse una indicación de las relaciones de desviación  $D/P_1$  y  $D/P_2$  en la memoria 190, estando respectivamente asociadas con formatos de transmisión  $F_1$  y  $F_2$  respectivamente, y en el escenario de la figura 3 puede almacenarse una indicación de las relaciones de desviación  $D_1/P_1$  y  $D_2/P_2$ , estando respectivamente asociadas con formato de transmisión  $F_1$  y  $F_2$ .

Los medios 120 de procesamiento ( $\mu$ P) también están adaptados para generar una señal piloto que comprende símbolos piloto predeterminados adecuados para una estimación de canal mediante la estación receptora y se acoplan a través de un controlador 130 de potencia de señal piloto ( $PC_{\text{piloto}}$ ) al transmisor para la transmisión de la señal piloto. La señal piloto se transmite durante al menos parte del tiempo durante el que la señal de datos está transmitiéndose, y preferiblemente de forma continua por toda la transmisión de la señal de datos, y durante al menos parte del tiempo durante el que la transmisión de la señal de datos es discontinua. El controlador 130 de potencia de señal piloto se acopla a los medios 120 de procesamiento ( $\mu$ P) para controlar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función de la señal de control recibida desde la estación receptora, y emplea características almacenadas en la memoria 190, y para controlar el nivel de potencia de transmisión  $P_0$  de la señal piloto mientras la transmisión de la señal de datos es discontinua.

El receptor 180 puede adaptarse para recibir órdenes de TPC transmitidas por la estación 200 receptora a efecto de control de potencia de transmisión de bucle cerrado, y la estación 100 emisora puede comprender un controlador 170 de potencia de bucle ( $PC_{\text{bucle}}$ ) acoplado al receptor 180 para decodificar las órdenes de TPC recibidas y acopladas al transmisor 150 para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto y la señal de datos según las órdenes de TPC recibidas. El control de potencia de transmisión de bucle cerrado se superpone sobre los cambios en el nivel de potencia de transmisión introducidos por el controlador 130 de potencia de señal piloto ( $PC_{\text{piloto}}$ ) y por el controlador 140 de potencia de señal de datos ( $PC_{\text{datos}}$ ).

La estación 200 receptora comprende medios 250 de procesamiento ( $\mu$ P) para determinar formatos de transmisión permitidos, un transmisor 260 (Tx) acoplado a una antena 270 para transmitir una señal de control que comprende una indicación de uno o más formatos de transmisión permitidos, y un receptor 210 (Rx) acoplado a la antena 270 para recibir la señal piloto y señal de datos transmitidas por la estación 100 emisora. Acoplado al receptor 210 está un demodulador 220 de datos (D) para demodular la señal recibida de datos y entregar los datos demodulados en una salida 230.

Acoplados al receptor 210 están medios 240 de estimación (E) para realizar una estimación de canal en los símbolos de señal piloto recibidos. Una salida de los medios 240 de estimación puede acoplarse al demodulador 220 de datos para permitir que el resultado de estimación de canal se use en la demodulación de los datos, por ejemplo, para permitir que el demodulador 220 de datos genere una referencia de fase o que realice una ecualización.

Los medios 250 de procesamiento ( $\mu$ P) pueden acoplarse a una salida de los medios 240 de estimación para generar órdenes de TPC a partir del resultado de una estimación de canal, y se acoplan al transmisor 260 (Tx) para transmitir las órdenes de TPC a la primera estación 100 a través de la antena 270. Con el fin de generar órdenes de TPC, los medios 240 de estimación miden un parámetro de la señal piloto recibida, por ejemplo, SIR o SNR, y comparan el valor del parámetro medido con un valor objetivo. Cuando el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto se aumenta de manera temporal por la estación 100 emisora durante la transmisión de la señal de datos, sin medidas adicionales en la estación 200 receptora las órdenes de TPC tenderán a restablecer el nivel de potencia de transmisión de la estación 100 emisora. Por tanto, la estación 200 receptora, bajo el control de los medios 250 de procesamiento, también aumenta de manera temporal el valor objetivo del parámetro medido en una cantidad en función del uno o más formatos de transmisión indicados de la señal de datos para el periodo durante el cual se aumenta de manera temporal el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto. Con este propósito, los medios 250 de procesamiento de la estación receptora se acoplan a una memoria 280 para el almacenamiento de indicaciones de valores objetivo de los parámetros de canal estimados para cada uno de los formatos de transmisión disponibles de la señal de datos.

Opcionalmente, los valores de cualquiera de, o todas, las indicaciones almacenadas en la memoria 190 de la estación emisora pueden cambiarse bajo el control de la estación receptora. En este caso las estas indicaciones, y estas indicaciones pueden transmitirse a la estación 100 emisora a través del transmisor 260.

Opcionalmente, la transmisión de la señal piloto puede interrumpirse de manera temporal durante la transmisión de la señal de datos.

5 En algunas realizaciones la señal piloto o señal de datos pueden transmitirse a sustancialmente la misma potencia que otra señal o campo de datos, que pueden, por ejemplo, portar órdenes de TPC, señalización de formato de transporte u otra señalización de realimentación. En otras realizaciones puede haber una relación predeterminada entre la potencia de la señal piloto y la potencia de la otra señal o campo de datos. En ambos casos cambiando la potencia de la señal piloto también cambiará la potencia de la otra señal o campo de datos en la cantidad correspondiente. En algunas otras realizaciones la relación entre la potencia piloto y la potencia de la otra señal o campo de datos no puede fijarse, en ese caso el periodo de un aumento en la potencia piloto podría asociarse con un cambio en la relación entre la potencia piloto y la potencia de la otra señal o campo de datos. Un cambio de este tipo podría estar entre un valor predeterminado de la relación y otro.

10 En la memoria descriptiva y las reivindicaciones presente la palabra “un” o “una” precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. Además, la palabra “que comprende/comprendiendo” no excluye la presencia de otros elementos o etapas diferentes a las indicadas. La inclusión de signos de referencia en paréntesis en las reivindicaciones pretende ayudar a la comprensión y no pretende ser limitativa. A partir de la lectura de la presente descripción, otras modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Tales modificaciones pueden implicar otras características que ya se conocen en la técnica de comunicaciones de radio y que pueden usarse en lugar de o además de características ya descritas en el presente documento, y que están dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de funcionamiento de una estación (100) de radio, que comprende:
 

5 recibir una señal de control indicativa de al menos un formato de transmisión, y

en respuesta a la recepción de la señal de control,

10 transmitir una señal de datos en al menos uno seleccionado de los formatos de transmisión indicados,

transmitir una señal piloto, caracterizado porque el método comprende además deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto a partir de la señal de control, y en el que la deducción del nivel de potencia de transmisión de la señal piloto comprende seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto dependiente del formato de transmisión actualmente seleccionado usado para transmitir la señal de datos, en el que la señal de control es indicativa de un único formato de transmisión, siendo el único formato de transmisión representativo de un valor máximo permitido de una característica de la señal de datos, en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto depende del valor máximo permitido, y la transmisión de la señal de datos usa un valor de la característica menor que o igual al valor máximo permitido.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, en el que la señal de datos comprende una pluralidad de bloques de datos transmitidos de manera secuencial usando una pluralidad de formatos de transmisión y en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto depende del formato de transmisión actual.
- 25 3. Método según la reivindicación 1, en el que la deducción del nivel de potencia de transmisión de la señal piloto comprende seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función de una característica de al menos uno de los formatos de transmisión indicados.
- 30 4. Método según la reivindicación 3, en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto depende del valor máximo de una de las siguientes características: una tasa de transmisión de bits de cada formato de transmisión indicado; un nivel de potencia de transmisión asignado a cada formato de transmisión indicado; una diferencia de potencia entre la señal de datos y la señal piloto asignada a cada formato de transmisión indicado.
- 35 5. Método según la reivindicación 1, en el que la característica comprende: un nivel de potencia de transmisión de la señal de datos; relación de desviación de potencia de transmisión; diferencia de potencia de transmisión entre la señal de datos y la señal piloto; tasa de transmisión de bits; número de bits de datos.
- 40 6. Método según la reivindicación 1, en el que la señal de datos comprende una pluralidad de bloques de datos transmitidos de manera secuencial usando una pluralidad de formatos de transmisión y en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto es independiente del formato de transmisión actual.
- 45 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el nivel de potencia de transmisión deducido de la señal piloto tiene efecto inicial en un momento predeterminado con respecto a la recepción de la señal de control.
- 50 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende ajustar el nivel de potencia de transmisión de la señal de datos y de la señal piloto según órdenes de control de potencia de bucle cerrado recibidas y ajustar un valor objetivo del bucle cerrado en una cantidad dependiente del nivel de potencia de transmisión deducido de la señal piloto.
- 55 9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la transmisión de la señal de datos es discontinua y en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto se disminuye durante al menos parte del tiempo durante el que la transmisión de la señal de datos es discontinua.
- 60 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto se deduce aplicando una desviación con respecto a un nivel de potencia de transmisión anterior de la señal piloto.
- 65 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la señal de control es indicativa de un periodo de tiempo en el que puede transmitirse la señal de datos, y en el que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto se cambia después de la expiración del periodo de tiempo indicado.
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la relación entre el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto y el nivel de potencia de transmisión de otra señal depende del formato de transmisión indicado.
13. Método según la reivindicación 12, en el que la otra señal porta al menos uno de una orden de control de

potencia, indicador de formato de transporte u otra señalización de realimentación.

14. Estación (100) de radio para transmitir una señal de datos, que comprende:

5 medios (180) para recibir una señal de control indicativa de al menos un formato de transmisión;

medios (140, 150) para transmitir una señal de datos en al menos uno de los formatos de transmisión indicados;

medios (130, 150) para transmitir una señal piloto,

10

estando la estación de radio caracterizada porque comprende además

medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto a partir de la señal de control, estando adaptados los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función del formato de transmisión actualmente seleccionado usado para transmitir la señal de datos siendo las señales de control indicativas de un único formato de transmisión, siendo el único formato de transmisión representativo de un valor máximo permitido de una característica de la señal de datos, estando adaptados los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función del valor máximo permitido, y los medios (140, 150) para transmitir la señal de datos están adaptados para transmitir la señal de datos usando un valor de la característica menor que o igual al valor máximo permitido.

15

20

25

15. Estación (100) de radio según la reivindicación 14, en la que los medios (140, 150) para transmitir la señal de datos están adaptados para transmitir una pluralidad de bloques de datos de manera secuencial usando una pluralidad de formatos de transmisión y en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función del formato de transmisión actual usado para transmitir la señal de datos.

30

16. Estación (100) de radio según la reivindicación 14, en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función de una característica de los formatos de transmisión indicados.

35

17. Estación (100) de radio según la reivindicación 16, en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función del valor máximo de una de las siguientes características: una tasa de transmisión de bits de cada formato de transmisión indicado; un nivel de potencia de transmisión asignado a cada formato de transmisión indicado; una diferencia de potencia predeterminada entre la señal de datos y la señal piloto asignada a cada formato de transmisión indicado.

40

18. Estación (100) de radio según la reivindicación 17, en la que la característica comprende: un nivel de potencia de transmisión de la señal de datos; relación de desviación de potencia de transmisión; diferencia de potencia de transmisión entre la señal de datos y señal piloto; tasa de transmisión de bits; número de bits de datos.

45

19. Estación (100) de radio según la reivindicación 14, en la que los medios (140, 150) para transmitir la señal de datos están adaptados para transmitir una pluralidad de bloques de datos de manera secuencial usando una pluralidad de formatos de transmisión y en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto independientemente del formato de transmisión actual.

50

20. Estación (100) de radio según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para aplicar el nivel de potencia de transmisión deducido inicial en un momento predeterminado con respecto a la recepción de la señal de control.

55

21. Estación (100) de radio según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, en la que los medios (140, 150) para transmitir la señal de datos están adaptados para transmitir la señal de datos de manera discontinua y en la que los medios (120) para deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto están adaptados para disminuir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto durante al menos parte del tiempo durante el que la transmisión de la señal de datos es discontinua.

60

22. Sistema de comunicación de radio que comprende una primera estación (100) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21 y una segunda estación (200) que comprende:

medios (260) para transmitir la señal de control indicativa del al menos un formato de transmisión;

65

medios (210) para recibir la señal piloto y señal de datos;

medios (240) para realizar una estimación de canal en la señal piloto; y

medios (220) para demodular la señal de datos.

5 23. Sistema de comunicación de radio según la reivindicación 22,

en el que los medios (240) para realizar una estimación de canal están adaptados para medir un parámetro de la señal piloto recibida; y

10 comprendiendo además la segunda estación (200) :

medios (250) para comparar un valor medido del parámetro con un valor objetivo del parámetro;

15 medios (250) para generar órdenes de control de potencia de transmisión en respuesta a la comparación;

medios (260) para transmitir las órdenes de control de potencia de transmisión; y

20 medios (250, 280) para ajustar el valor objetivo durante la recepción de la señal de datos en una cantidad dependiente del al menos un formato de transmisión indicado; y

comprendiendo además la primera estación (100):

medios (180) para recibir la orden de control de potencia de transmisión, y

25 medios (170) para ajustar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto y la señal de datos según la orden de control de potencia de transmisión.

24. Sistema de comunicación de radio según la reivindicación 23, en el que los medios (250, 280) para ajustar el valor objetivo durante la recepción de la señal de datos están adaptados para ajustar el valor objetivo en una cantidad dependiente del valor máximo de una de las siguientes características: una tasa de transmisión de bits de cada formato de transmisión indicado; un nivel de potencia de transmisión asignado a cada formato de transmisión indicado; una diferencia de potencia entre la señal de datos y la señal piloto asignada a cada formato de transmisión indicado.

35 25. Método de funcionamiento de un sistema de comunicación de radio que comprende una primera estación (100) y una segunda estación (200), comprendiendo el método,

en la segunda estación:

40 transmitir a la primera estación (100) una señal de control indicativa de al menos un formato de transmisión, y

en la primera estación (100), en respuesta a la recepción de la señal de control,

45 transmitir una señal de datos en al menos uno seleccionado de los formatos de transmisión indicados,

transmitir una señal piloto, caracterizado por

deducir el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto a partir de la señal de control,

50 en la que la deducción del nivel de potencia de transmisión de la señal piloto comprende seleccionar el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto en función del formato de transmisión actualmente seleccionado usado para transmitir la señal de datos.

en la que la señal de control es indicativa de un único formato de transmisión, en la que

55 el único formato de transmisión es representativo de un valor máximo permitido de una característica de la señal de datos, en la que el nivel de potencia de transmisión de la señal piloto depende del valor máximo permitido, y la transmisión de la señal de datos usa un valor de la característica menor que o igual al valor máximo permitido.

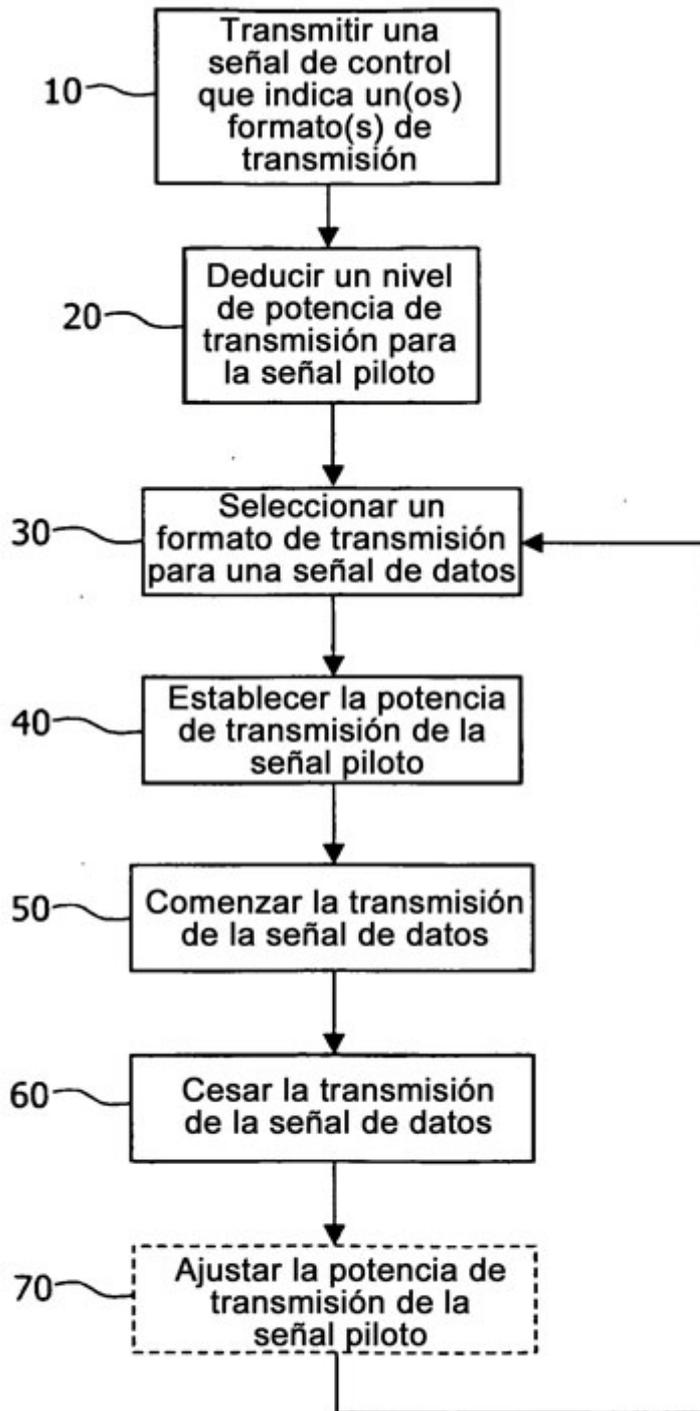


FIG. 1

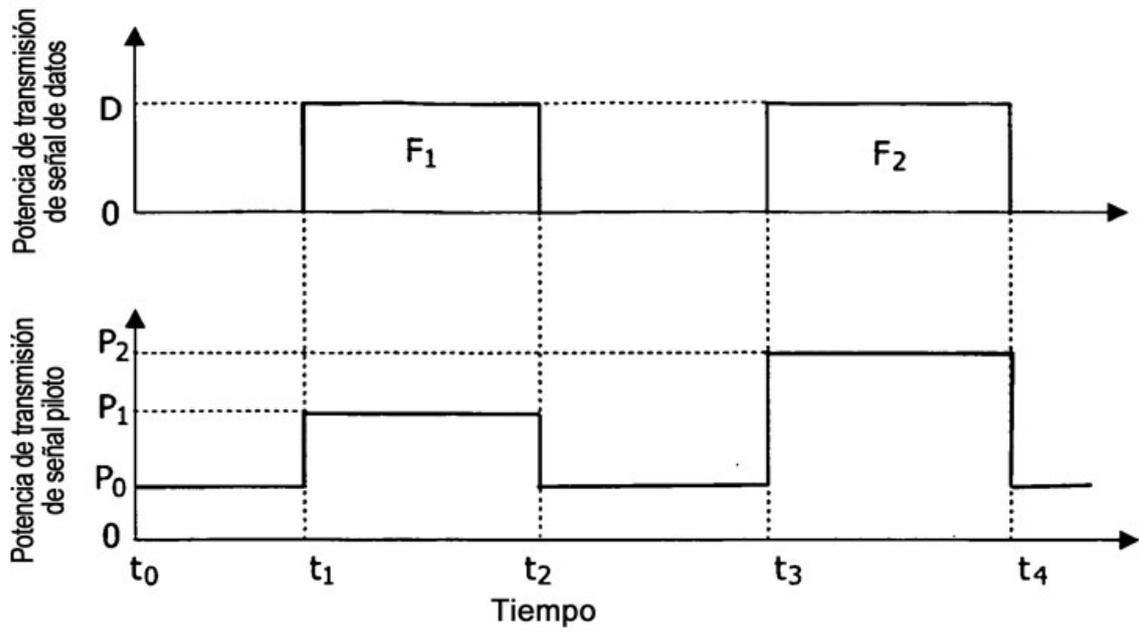


FIG. 2

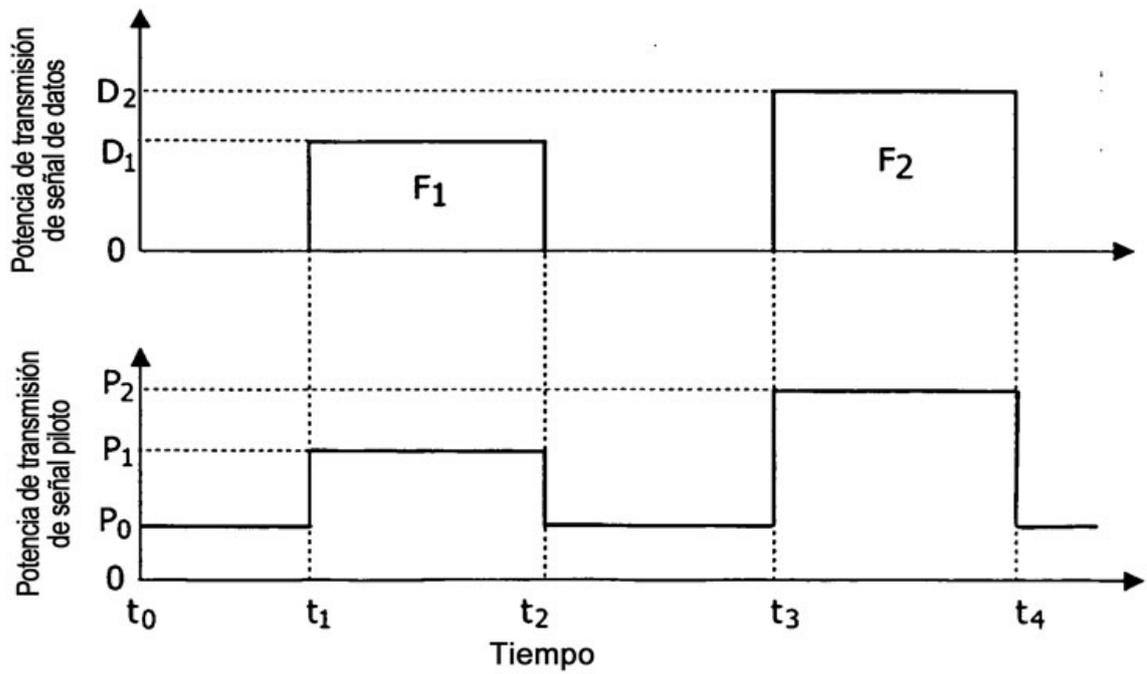


FIG. 3

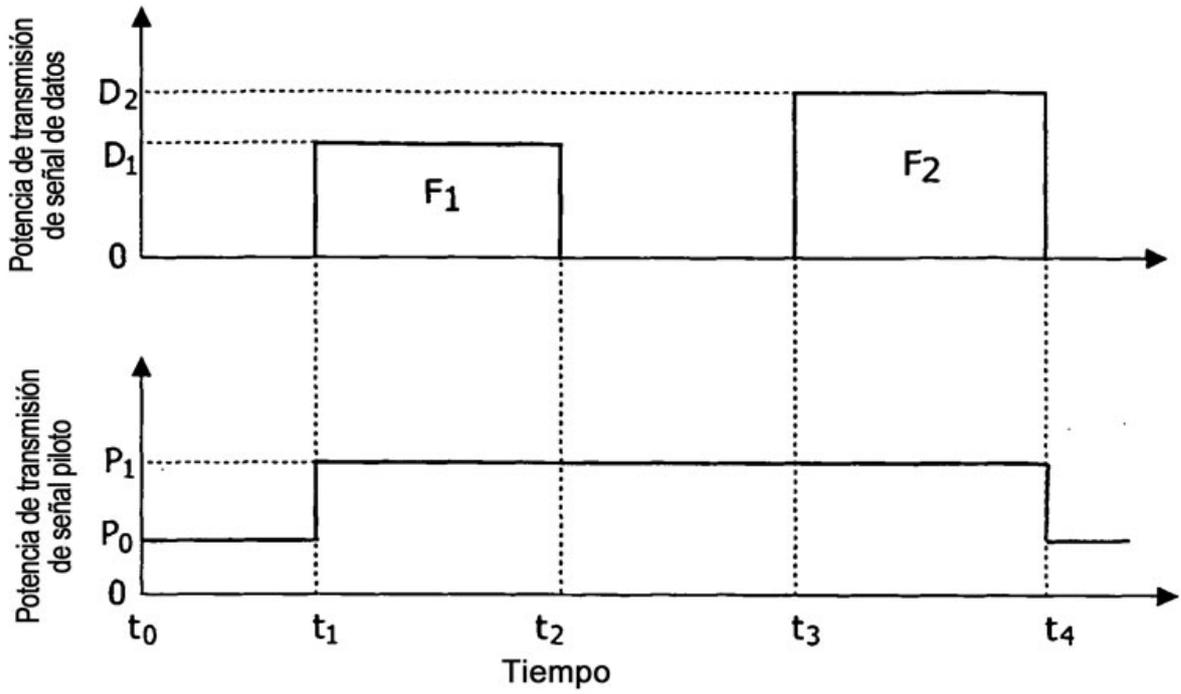


FIG. 4

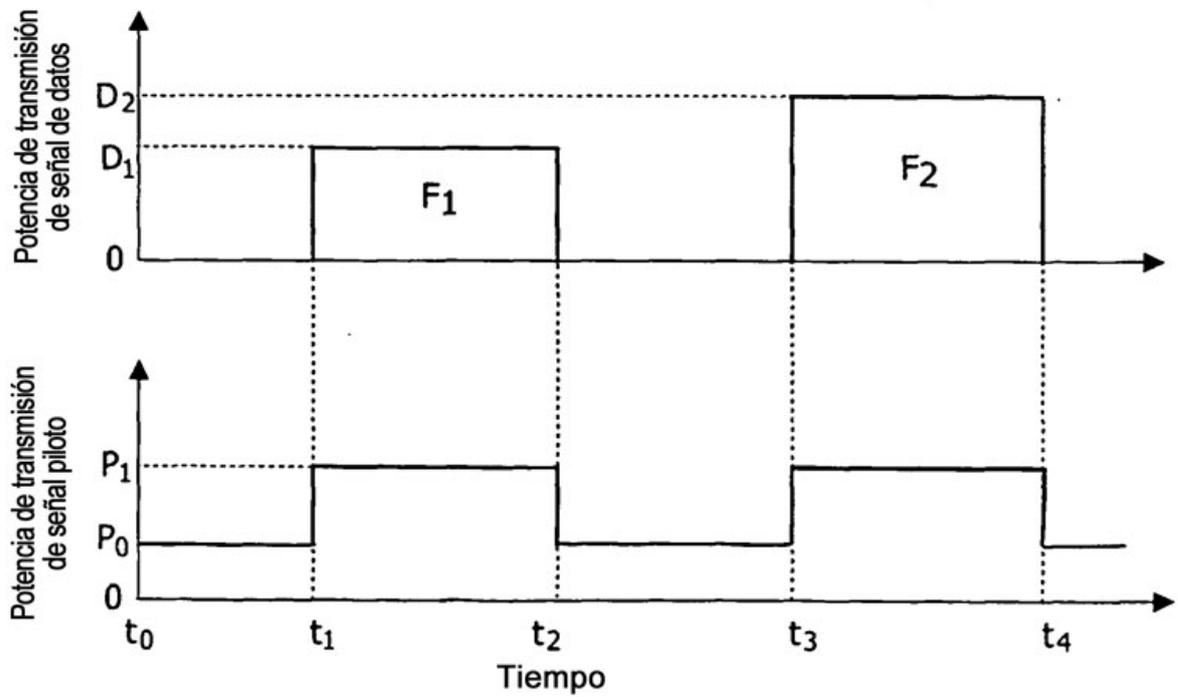


FIG. 5

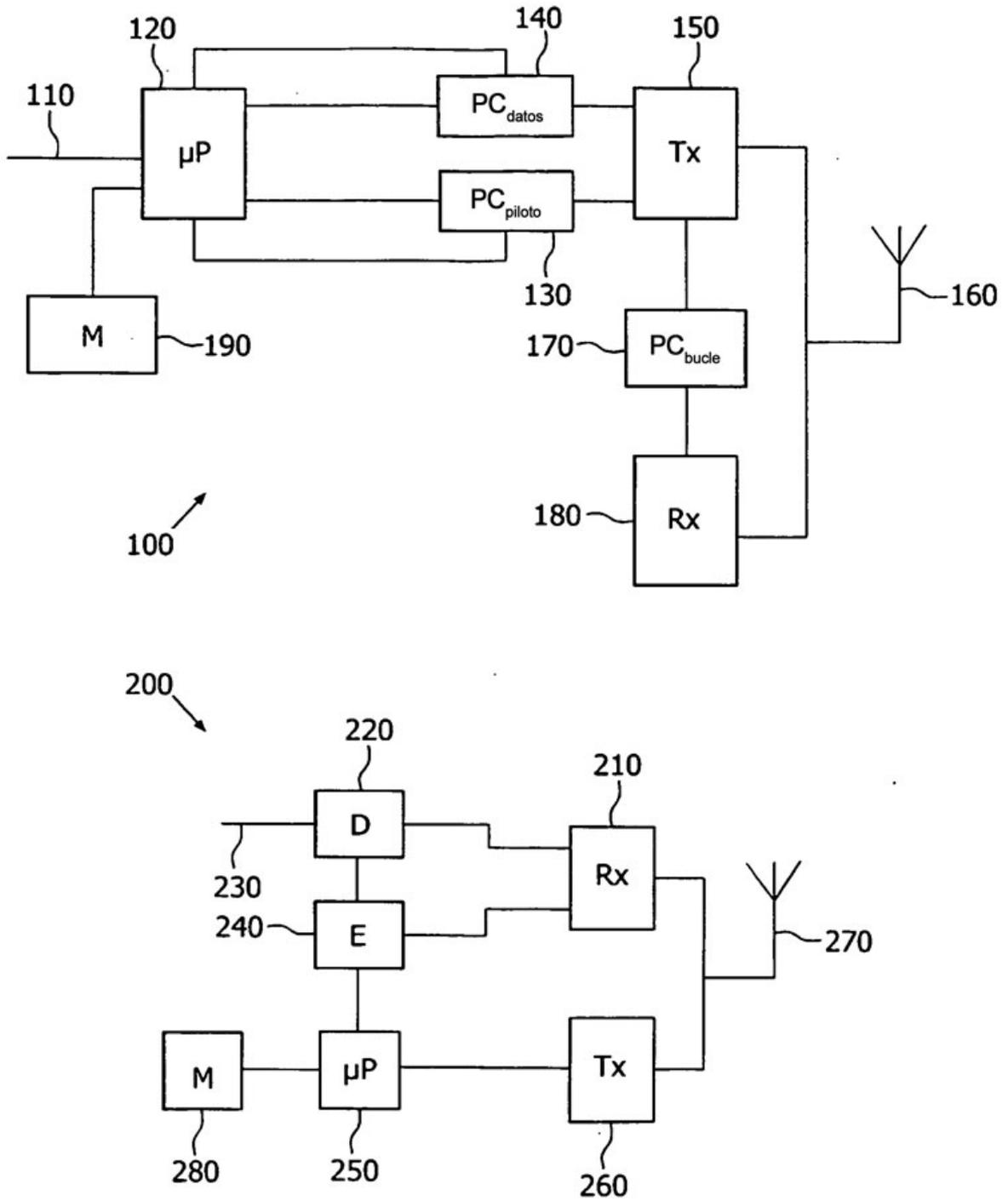


FIG. 6