

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 950**

51 Int. Cl.:

H04L 27/00 (2006.01)

H04L 27/02 (2006.01)

H04L 27/20 (2006.01)

H04L 27/18 (2006.01)

H04L 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2005 PCT/IB2005/050088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2005 WO05069570**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2005 E 05702610 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 1706973**

54 Título: **Método de señalización, un sistema de comunicación y un equipo de comunicación**

30 Prioridad:

09.01.2004 EP 04100061

23.01.2004 GB 0401475

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

18.03.2020

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)

High Tech Campus 52

5656 AG Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

BAKER, M.P.J.;

MOULSLEY, T.J.;

HUS, O.J.-M.;

BUCKNELL, P. y

HERMANN, C.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 950 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 señalización, un sistema de comunicación y un equipo de comunicación

- 5 La invención se refiere a un método de señalización entre equipos de comunicación en un sistema de comunicación, para un equipo de comunicación y para un sistema de comunicación. La invención tiene aplicación particular para actualizar un sistema de comunicación para proporcionar nuevos servicios a equipos de comunicación nuevos mientras que, simultáneamente, se proporcionan servicios existentes a equipos de comunicación existentes.
- 10 La invención se describirá en relación a UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), aunque la invención no está limitada a la aplicación en ese sistema. La invención se puede usar, por ejemplo, en un sistema de comunicación que requiera paginación simultánea para diferentes servicios descoordinados, en especial, en sistemas celulares tales como UMTS y CDMA 2000.
- 15 Cuando el nuevo Multimedia Broadcast / Multicast Service (MBMS) se introduce en el UMTS, será necesario enviar mensajes de paginación para indicar el inicio de las sesiones MBMS, así como los mensajes de paginación dedicados estandarizados en ese momento. Se hará referencia a una red tal que proporcione MBMS como una red habilitada para MBMS.
- 20 En una red UMTS actual, Release 99 (Rel-99), los indicadores de paginación se transmiten por un Canal Indicador de Paginación (PICH) que usa un código de canalización. El Rel-99 PICH usa un código Spreading Factor 256 con un tipo de BPSK (modulación por cambio de fase binaria) para indicar la paginación: tras un mapeador de modulación QPSK (modulación por cambio de fase cuaternaria), los bits se establecen en -1 si el EU (Equipo de Usuario) se debe encender y, de lo contrario, los bits se establecen en +1. Esto resulta en el diagrama de constelación mostrado en la figura 1 que comprende puntos de constelación A y B en, respectivamente, las coordenadas $(-x_1, -y_1)$ y (x_2, y_2) . En este ejemplo, $x_1=x_2=y_1=y_2=1$.
- 25 En el caso de MBMS, se requieren indicadores de paginación adicionales. Cualquier solución para proporcionar estos indicadores de paginación adicionales debe ser completamente compatible con los receptores de EU UMTS Rel-99. Un EU Rel-99 no debe verse afectado por ninguna indicación de paginación MBMS recibida desde una red habilitada para MBMS. Este requisito incluye la no degradación del rendimiento en el caso de un EU Rel-99 que reciba el PICH, al menos en el caso de un perfecto conocimiento en el EU de la respuesta de impulso del canal de radio a través del cual se transmiten los indicadores de paginación.
- 30 Una posible solución es usar un código de canalización adicional para el PICH específico del MBMS. Sin embargo, sería deseable evitar el uso de un código de canalización adicional para la paginación específica del MBMS, ya que esto exacerbaría la carencia de código de enlace descendente preexistente en el UMTS.
- 35 El documento US 2003/0039321 A1 describe un método y aparato para proporcionar una modulación de mayor orden que sea compatible hacia atrás con la QPSK o la QPSK de Compensación (OQPSK). De este modo, se puede conseguir una señal de satélite en un sistema de comunicación por satélite que sea compatible con receptores que reciban señales de alta compresión y receptores que reciban señales de baja compresión. Los ocho símbolos de una señal 8-QAM se agrupan en cuatro grupos que no están espaciados uniformemente y con cambios de fase. Cada uno de los cuatro grupos corresponde a un símbolo en una señal QPSK/OQPSK convencional. Así, los receptores QPSK/OQPSK pueden procesar una señal PSK/QAM modificada. La constelación de señales debería ser preferiblemente simétrica a las líneas diagonales que cruzan los símbolos de una constelación QPSK convencional.
- 40 Además, el documento US 5.066.957 A describe un sistema de comunicaciones por satélite de modulación híbrida donde la transmisión de información se realiza por medio de la modulación primaria de la onda portadora, y la transmisión del estado operativo de cada estación de tierra pequeña se lleva a cabo por medio de la modulación secundaria de la onda portadora. La modulación primaria puede ser BPSK o PSK multifase (MPSK), y la modulación secundaria puede ser PSK, modulación por cambio de amplitud (ASK) o modulación por cambio de frecuencia (FSK).
- 45 Un objeto de la invención es habilitar que nuevos servicios se proporcionen en un sistema de comunicación de una manera compatible con las versiones anteriores del sistema IS.
- 50 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.
- 55 De conformidad con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método de señalización entre equipos de comunicación en un sistema de comunicación adaptado para transmitir primeros datos de un primer equipo de comunicación a un segundo equipo de comunicación por medio de la modulación de una señal portadora de conformidad con un primer conjunto de puntos de constelación que tienen una primera distancia mínima entre los puntos de constelación que corresponde a los primeros y segundos valores de los primeros datos, comprendiendo el método:
- 60
- 65

la transmisión de primeros y segundos datos simultáneamente por medio de la modulación de la señal portadora de conformidad con un segundo conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación, donde el segundo conjunto de puntos de constelación está dispuesto de tal modo que:

- 5 un primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una primera parte del plano de constelación corresponden a un primer valor de los primeros datos;
- un segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una segunda parte del plano de constelación corresponden a un segundo valor de los primeros datos;
- 10 donde cada uno del primer y segundo subconjuntos comprende puntos de constelación que corresponden a al menos primeros y segundos valores de los segundos datos; y
- 15 donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del primer subconjunto y los puntos de constelación del segundo subconjunto no es menor que la primera distancia mínima.

20 Usando la presente invención, los primeros datos pueden ser el indicador de paginación Rel-99 y los segundos datos pueden ser un indicador de paginación MBMS. De esta forma, un indicador de paginación MBMS se puede codificar en el Rel-99 PICH usando puntos de constelación adicionales. Esto evita la necesidad de otro código de canalización y puede ser eficiente en términos de potencia. El primer y el segundo subconjuntos de puntos de constelación pueden representar, respectivamente, los valores binarios del Rel-99 PICH y, seleccionando los puntos de constelación de los subconjuntos de tal modo que la distancia mínima entre los subconjuntos no sea menor que la distancia mínima de la constelación Rel-99 PICH, o, preferiblemente, de tal modo que la distancia desde los subconjuntos hasta la línea de decisión de la primera constelación no sea menor que la distancia mínima de la constelación Rel-99 PICH, un EU Rel-99 puede recibir el Rel-99 PICH sin ninguna degradación en el rendimiento.

El primer y el segundo subconjuntos del segundo conjunto de puntos de constelación pueden comprender, cada uno, por ejemplo, dos o cuatro puntos de constelación.

30 En una primera realización, el segundo conjunto de puntos de constelación incluye el primer conjunto de puntos de constelación. Por ejemplo, el segundo conjunto de puntos de constelación se puede derivar del primer conjunto de puntos de constelación por medio de la adición de puntos que tengan una amplitud mayor que el primer conjunto de puntos de constelación, para garantizar que la distancia mínima no disminuya, manteniendo de este modo el rendimiento para demodular los primeros datos. Esta realización tiene las ventajas de que el rendimiento de los primeros datos mejora debido a la distancia mínima aumentada de los puntos adicionales y a que la potencia de transmisión no aumenta para uno de los dos valores de los segundos datos (lo cual puede ser útil si, por ejemplo, los indicadores de paginación MBMS no se establecen muy a menudo), pero requiere una referencia de amplitud y un aumento en la amplitud pico, típicamente doble si se requiere que el rendimiento de los segundos datos sea al menos tan bueno como el rendimiento de los primeros datos antes de la adición de los segundos datos.

40 En una segunda realización, el segundo conjunto de puntos de constelación excluye al primer conjunto de puntos de constelación y, así, se usa en vez del primer conjunto de puntos de constelación. Por ejemplo, el segundo conjunto de puntos de constelación se puede derivar por medio de la modulación de la fase del primer conjunto de puntos de constelación a la vez que también se modula la amplitud según sea necesario para garantizar que la distancia mínima no disminuya, manteniendo de este modo el rendimiento para demodular los primeros datos. Esta realización tiene la ventaja de que el aumento en la amplitud pico puede ser más bajo y no se requiere una referencia de amplitud, pero tiene la desventaja de que puede haber una pequeña degradación en el rendimiento de los EU Rel-99 si los EU Rel-99 no tienen una referencia de fase fiable para las señales recibidas.

50 En otra realización, el segundo conjunto de puntos de constelación es una combinación de las dos realizaciones de arriba, con conmutación entre las dos formas de conformidad con un criterio predeterminado.

55 En otra realización en la que cada subconjunto comprende cuatro puntos de constelación, cada subconjunto de cuatro puntos de constelación comprende primer y segundo pares de puntos de constelación, donde el primer y el segundo pares corresponden, respectivamente, a primeros y segundos valores de terceros datos. Por ejemplo, el segundo conjunto de puntos de constelación puede ser una combinación de los puntos de constelación de la primera y segunda realizaciones descritas arriba, con la conmutación entre las dos formas del segundo conjunto de puntos de constelación usados para transmitir terceros datos. Esta realización tiene la ventaja de transmitir más datos.

60 De conformidad con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un equipo de comunicación para transmitir primeros y segundos datos simultáneamente en un sistema de comunicación adaptado para comunicar los primeros datos por medio de la modulación de una señal portadora de conformidad con un primer conjunto de puntos de constelación que tienen una primera distancia mínima entre los puntos de constelación que corresponde a los primeros y segundos valores de los primeros datos, comprendiendo el equipo de comunicación:

- 65 medio de modulación adaptado para modular la señal portadora de conformidad con un segundo conjunto

de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación, donde el segundo conjunto de puntos de constelación está dispuesto de tal modo que:

- 5 un primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una primera parte del plano de constelación corresponden a un primer valor de los primeros datos;
- un segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una segunda parte del plano de constelación corresponden a un segundo valor de los primeros datos;
- 10 donde cada uno de los primeros y segundos subconjuntos comprende puntos de constelación que corresponden a al menos primeros y segundos valores de los segundos datos; y
- donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del primer subconjunto y los puntos de constelación del segundo subconjunto no es menor que la primera distancia mínima; y
- 15 medio transmisor para transmitir la señal portadora modulada.

De conformidad con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de comunicación que comprende un primer equipo de comunicación de conformidad con el segundo aspecto de la invención, un segundo equipo de comunicación que tiene primer medio receptor para recibir la señal portadora modulada y primer medio de demodulación adaptado para derivar solamente los primeros datos, y un tercer equipo de comunicación que tiene segundo medio receptor para recibir la señal portadora modulada y primer medio de demodulación adaptado para derivar al menos los segundos datos.

25 La invención se describirá ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

la figura 1 ilustra una constelación Rel-99 PICH;

30 la figura 2 ilustra una constelación PICH cuando se usa modulación ENCENDIDO/APAGADO simple para el PICH específico del MBMS;

la figura 3 ilustra una constelación PICH QPSK cuando el PICH específico del MBMS se codifica junto con un PICH dedicado (p. ej., Rel-99 PICH);

35 la figura 4 ilustra una constelación PICH QPSK para una forma alternativa de codificar un PICH específico del MBMS junto con un PICH dedicado;

la figura 5 es un diagrama esquemático de bloque de un sistema de comunicación;

40 la figura 6 es una tabla de valores de datos ejemplares para los puntos de constelación de la figura 2;

la figura 7 es una tabla de valores de datos ejemplares para los puntos de constelación de la figura 3; y

45 la figura 8 es una tabla de valores de datos ejemplares para los puntos de constelación de la figura 4.

En una primera realización, si se usa modulación ENCENDIDO/APAGADO, el diagrama de la constelación PICH es tal como se muestra en la figura 2. En la figura 2, las posiciones A y B son los puntos de constelación PICH Rel-99 normales, que representan ENCENDIDO y APAGADO respectivamente. Estos se siguen usando cuando la indicación específica del MBMS está APAGADO. Cuando la indicación específica del MBMS está ENCENDIDO, los bits del PICH correspondientes se transmiten con una energía más alta, de modo que se usan los puntos de constelación C y D. Los significados de los 4 puntos de constelación están indicados en la figura 6.

Téngase en cuenta que una solución tal es completamente compatible con los EU Rel-99 que usan el PICH Rel-99. De hecho, las indicaciones de paginación dedicadas al Rel-99 se harían más fiables si las indicaciones de paginación MBMS también se estuvieran usando de esta forma con una red habilitada para MBMS porque la distancia mínima para la indicación de paginación Rel-99 se aumenta para los puntos de constelación C y D de las indicaciones de paginación MBMS.

60 Las coordenadas de los puntos A, B, C y D son en general, respectivamente, (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , (x_4, y_4) . La distancia mínima de A y B se mantiene si al menos $x_3 > x_1$, $x_4 > x_2$, $y_3 > y_1$ e $y_4 > y_2$. Más precisamente, el requisito de que la distancia mínima de A y B se mantenga se puede expresar como que C se sitúa o bien en una primera línea dada

$$y = \frac{(x_2 - x_1)}{(y_1 - y_2)}(x - x_1) + y_1$$

por la ecuación o en el lado contrario de la dicha primera línea desde el punto (x_2, y_2) , y que D

$$y = \frac{(x_2 - x_1)}{(y_1 - y_2)}(x - x_2) + y_2$$

se sitúa o bien en una segunda línea dada por la ecuación $y = \frac{(x_2 - x_1)}{(y_1 - y_2)}(x - x_2) + y_2$ o en el lado contrario de la dicha segunda línea desde el punto (x_1, y_1) . En la realización ejemplar de la figura 2, $x_1=x_2=y_1=y_2$ y $x_3=x_4=y_3=y_4$ aunque tales restricciones no son esenciales. Además, en la figura 2, $x_1=1$ y $x_3=2$, pero se pueden usar otros valores. Las unidades de los valores x e y en las figuras 1 a 4 son arbitrarias.

5 Esta primera realización requiere que el EU MBMS establezca una referencia de amplitud con el fin de determinar la indicación de paginación MBMS; una referencia tal se requiere para cualquier esquema que use la modulación ENCENDIDO/APAGADO.

10 Hay una serie de formas posibles en las que se puede proporcionar una referencia de amplitud:

- usar los 12 bits actualmente no usados del PICH como la referencia de amplitud, ya que estos bits solo portarían información relacionada con el MBMS y, por lo tanto, podrían usar la BPSK o QPSK mononivel;

15 - designar ciertos bits del PICH como una referencia de amplitud; tales bits no se usarían para el MBMS y, por lo tanto, solo adoptarían las posiciones de constelación A o B;

- señalar una compensación específica relativa a un canal piloto.

20 Una segunda realización alternativa es atractiva si no se usa la modulación ENCENDIDO/APAGADO para el PICH específico del MBMS. Entonces, aprovechamos el hecho de que una fase del PICH Rel-99 no se usa; p. ej., es efectivamente modulación antipodal (una forma de BPSK), no QPSK. Por lo tanto, usamos la fase adicional para codificar la paginación específica del MBMS junto con la paginación Rel-99 sin necesitar otro código de canalización o incrementar la potencia pico tanto como en la primera realización.

25 La constelación es entonces tal como muestran los puntos E, F, G y H en la figura 3. Téngase en cuenta que los puntos A y B, las posiciones del PICH Rel-99, no se usan. En cambio, los puntos E o G se usan para indicar ENCENDIDO para el PICH dedicado, mientras que los puntos F o H se usan para indicar APAGADO para el PICH dedicado. Cabe señalar que esto puede mantener al menos la misma distancia entre ENCENDIDO y APAGADO para los indicadores de paginación dedicados y que, así, no tienen ningún impacto sobre un receptor EU Rel-99 que no sepa nada sobre MBMS. Esta realización también tiene el atractivo de no necesitar una referencia de amplitud.

30 Los significados de los 4 puntos de constelación en este caso se indican en la figura 7. Las coordenadas de los puntos E, F, G y H son en general, respectivamente, $(-x_5, 0)$, $(0, y_6)$, $(0, -y_5)$ y $(x_6, 0)$, donde x_5 , x_6 , y_5 e y_6 son números positivos. El requisito de que se mantenga la misma distancia mínima de A y B se puede expresar como $x_5 \geq 2x_1$, $x_6 \geq 2x_2$, $y_5 \geq 2y_1$ e $y_6 \geq 2y_2$. En el ejemplo de la figura 3, $x_1=x_2=y_1=y_2$ y $x_5=x_6=y_5=y_6$, aunque tales restricciones no son esenciales. Además, en la figura 3, $x_1=1$ y $x_5=2$, pero se pueden usar otros valores.

40 Una tercera realización, que combina las soluciones de la primera y la segunda realizaciones, permite, por ejemplo, que dos servicios MBMS diferentes compartan la misma ocasión de paginación. Esto podría usarse para aumentar la probabilidad de que las ocasiones de paginación del MBMS puedan coincidir con las ocasiones de paginación dedicadas para un EU, reduciendo así la cantidad de tiempo durante el que un EU tendría que encender su receptor.

45 La constelación para la tercera realización se muestra en la figura 4. En la figura 4, los puntos de constelación Rel-99 originales A y B se usan de nuevo cuando la paginación MBMS está APAGADO. Los puntos A, B, C, D, E, F, G, H se usan para indicar diferentes combinaciones de indicadores de paginación para 2 servicios MBMS tal como se indica en la figura 8. Métodos similares para proporcionar una referencia de amplitud podrían usarse tal como se describe en el caso de la primera realización.

50 En otro aspecto de la invención, la estación base puede seleccionar diferentes constelaciones o esquemas de señalización dependiendo de los servicios disponibles. Por ejemplo, si la frecuencia de ocurrencia de los indicadores de paginación MBMS es baja, puede ser deseable usar señalización antipodal tal como la mostrada en la figura 2, con el objetivo de minimizar la potencia de transmisión promedio a costa de una potencia de transmisión pico levemente mayor. En cambio, si la frecuencia de ocurrencia de los indicadores de paginación MBMS es alta, puede ser preferible minimizar la potencia de transmisión pico usando una constelación como la mostrada en la figura 3. La conmutación entre las constelaciones puede ser a discreción de la estación base y, además, se puede señalar explícita o implícitamente a las estaciones móviles. Los criterios para conmutar entre las constelaciones pueden incluir, por ejemplo, el número de indicadores de paginación transmitidos en un periodo de tiempo reciente predeterminado, el número de sesiones MBMS activas o el número de usuarios MBMS activos.

60 La figura 5 es un diagrama esquemático de bloque de un sistema de comunicación de conformidad con la invención. Hay un primer equipo de comunicación 100, por ejemplo, una estación base, y segundo y tercer equipos de comunicación, respectivamente, 200 y 300, por ejemplo, estaciones móviles. El segundo equipo 200 es un EU Rel-99, y el tercer equipo 300 es un EU de conformidad con la invención.

El primer equipo 100 comprende una entrada 130 para recibir primeros y segundos datos. La entrada 130 está acoplada a un medio de modulación 110 que está adaptado para modular una señal portadora con los primeros y segundos datos de conformidad con un conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación. Los puntos de constelación son acordes con cualquiera de las realizaciones descritas arriba. Una salida 150 del medio de modulación 110 está acoplada a una entrada de un medio transmisor 120 para la transmisión de la señal portadora modulada a través de una antena 140.

El segundo equipo 200 comprende una antena 240 acoplada a una entrada de un medio receptor 210 para recibir la señal portadora modulada. Una salida del medio receptor 210 está acoplada a una entrada 250 de un medio de modulación 220 adaptado para demodular la señal portadora recibida para derivar solo los primeros datos y para entregar los primeros datos en una salida 230. El medio de demodulación 220 está adaptado para derivar los primeros datos por medio de la determinación de si la modulación de la señal portadora recibida se sitúa en una primera mitad de un plano de constelación, que corresponde a un primer valor de los primeros datos, o a una segunda mitad de un plano de constelación, que corresponde a un segundo valor de los primeros datos. En una realización, tal como se ilustra en la figura 1, la primera y segunda mitades del plano de constelación están definidas por medio de una línea $y=-x$. Los métodos de demodulación para determinar la ubicación de una señal en un plano de constelación son bien conocidos para los expertos en la técnica.

El tercer equipo 300 comprende una antena 340 acoplada a una entrada de un medio receptor 310 para recibir la señal portadora modulada. Una salida del medio receptor 310 está acoplada a una entrada 350 de un medio de demodulación 320 adaptado para demodular la señal portadora recibida para derivar los segundos datos y, opcionalmente, los primeros datos, y para entregar los segundos datos y, opcionalmente, los primeros datos, en una salida 330. El medio de demodulación 320 está adaptado para derivar los segundos datos por medio de la determinación de la amplitud y/o fase de la señal portadora recibida, de conformidad con los puntos de constelación empleados por el primer equipo 100.

Usando la constelación de la figura 2, una primera amplitud, de los puntos de constelación A y B, corresponde a un primer valor de los segundos datos, y una segunda amplitud, de los puntos de constelación C y D, corresponde a un segundo valor de los segundos datos.

Usando los puntos de constelación de la figura 3, las fases de los puntos de constelación E y F corresponden a un primer valor de los segundos datos y las fases de los puntos de constelación G y H corresponden a un segundo valor de los segundos datos.

Usando los puntos de constelación de la figura 4, el medio de demodulación 320 está adaptado para derivar los segundos datos desde o bien los puntos de constelación A, B, C, D o bien los puntos de constelación E, F, G, H, según qué puntos de constelación emplee el primer equipo 100. Opcionalmente, el primer equipo 100 puede transmitir una indicación al tercer equipo 300 para que el medio de demodulación 320 sepa a priori qué puntos de constelación esperar, mejorando con lo cual la fiabilidad de la demodulación.

Opcionalmente, el medio de demodulación 320 se puede adaptar adicionalmente para derivar los primeros datos por medio de la determinación de si la modulación de la señal portadora recibida se sitúa en una primera mitad de un plano de constelación, que corresponde a un primer valor de los primeros datos, o una segunda mitad de un plano de constelación, que corresponde a un segundo valor de los primeros datos, tal como se describe en el caso del segundo equipo 200.

Por lo tanto, de conformidad con la invención, el primer equipo 100 es capaz de transmitir simultáneamente los primeros datos al segundo equipo 200 y, los segundos datos, al tercer equipo 300 y, opcionalmente, los primeros datos también al tercer equipo 300.

En otro aspecto más de la invención, en la primera estación el medio de modulación 110 está adaptado para modular una señal portadora con primeros, segundos y terceros datos de conformidad con un conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación tal como se ilustra en la figura 4 y se describe arriba. En esta realización, el medio de demodulación 320 está adaptado para derivar los segundos y terceros datos desde los puntos de constelación tal como se indica en la figura 8, donde los segundos datos son, por ejemplo, el indicador de paginación MBMS 1 y los terceros datos son, por ejemplo, el indicador de paginación MBMS 2.

En la presente especificación y reivindicaciones, las palabras “un” o “una” delante de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. Además, la expresión “que comprende” no excluye la presencia de otros elementos o pasos aparte de los enumerados.

La inclusión de signos de referencia entre paréntesis en las reivindicaciones tiene la finalidad de facilitar la comprensión y no la finalidad de ser limitante.

A partir de la lectura de la presente divulgación, otras modificaciones serán aparentes para los expertos en la

técnica. Tales modificaciones pueden implicar otras características que ya son conocidas en la técnica de la comunicación electrónica y la técnica del diseño de señales y que se pueden usar en vez de o además de las características ya descritas en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método de señalización entre equipos de comunicación (100, 200, 300) en un sistema de comunicación adaptado para transmitir primeros datos desde un primer equipo de comunicación (100) a un segundo equipo de comunicación (200) por medio de la modulación de una señal portadora de conformidad con un primer conjunto de puntos de constelación que tienen una primera distancia mínima entre los puntos de constelación que corresponden a primeros y segundos valores de los primeros datos, comprendiendo el método:
- la transmisión de primeros y segundos datos simultáneamente por medio de la modulación de la señal portadora de conformidad con un segundo conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación, donde el segundo conjunto de puntos de constelación está dispuesto de tal modo que:
- un primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una primera parte del plano de constelación corresponden a un primer valor de los primeros datos;
 - un segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una segunda parte del plano de constelación corresponden a un segundo valor de los primeros datos;
 - donde cada uno del primer y segundo subconjuntos comprende puntos de constelación que corresponden a al menos primeros y segundos valores de los segundos datos; y
 - donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del primer subconjunto y los puntos de constelación del segundo subconjunto no es menor que la primera distancia mínima **caracterizado por que** el primer equipo de comunicación (100) selecciona una constelación diferente dependiendo de los servicios disponibles, y el primer equipo de comunicación señala explícitamente una conmutación entre constelaciones al segundo equipo de comunicación.
2. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 1, donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del segundo conjunto de puntos de constelación y la bisectriz perpendicular de la línea recta que une los dos puntos más cercanos que corresponden, respectivamente, a primeros y segundos valores de los primeros datos en el primer conjunto de puntos de constelación, no es menor que la mitad de la primera distancia mínima.
3. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, donde cada uno de los primeros y segundos subconjuntos comprende dos puntos de constelación.
4. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 1, 2 o 3, donde el segundo conjunto de puntos de constelación incluye el primer conjunto de puntos de constelación.
5. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 4, donde el primer conjunto de puntos de constelación comprende puntos $(-x_1, -y_1)$ y (x_2, y_2) , el primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación comprende puntos $(-x_1, -y_1)$ y $(-x_3, -y_3)$, el segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación comprende puntos (x_2, y_2) y (x_4, y_4) , donde $x_3 > x_1$, $x_4 > x_2$, $y_3 > y_1$ e $y_4 > y_2$, donde $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, y_4$ son números positivos.
6. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 5, donde fundamentalmente $x_1 = x_2 = y_1 = y_2$ y $x_3 = x_4 = y_3 = y_4 = 2x_1$.
7. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 1, 2 o 3, donde el primer conjunto de puntos de constelación comprende puntos $(-x_1, -y_1)$ y (x_2, y_2) , el primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación comprende puntos $(-x_5, 0)$ y $(0, -y_5)$, el segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación comprende puntos $(0, y_6)$ y $(x_6, 0)$, y $x_5 \geq 2x_1$, $x_6 \geq 2x_2$, $y_5 \geq 2y_1$ e $y_6 \geq 2y_2$, donde $x_1, x_2, x_5, x_6, y_1, y_2, y_5, y_6$ son números positivos.
8. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 7, donde fundamentalmente $x_1 = x_2 = y_1 = y_2$ y $x_5 = x_6 = y_5 = y_6 = x_1$.
9. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 1 o 2, donde cada uno del primer y segundo subconjuntos comprende cuatro puntos de constelación.
10. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 9, donde en cada subconjunto de cuatro puntos de constelación, un primer par de puntos de constelación corresponden, respectivamente, a los primeros y segundos valores de los segundos datos, y un segundo par de puntos de constelación corresponden, respectivamente, a los primeros y segundos valores de los segundos datos, y que comprende además conmutación entre la transmisión del primer y segundo par de conformidad con un criterio predeterminado.
11. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 9, que comprende además la transmisión de terceros datos simultáneamente a los primeros y segundos datos, donde, en cada subconjunto de cuatro puntos de constelación, el primer y segundo pares de puntos de constelación corresponden, respectivamente, a primeros y segundos valores

de los terceros datos.

5 12. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 10 u 11, donde, en el primer subconjunto de cuatro puntos de constelación, el primer par de puntos de constelación es $(-x_1, -y_1)$ y $(-x_3, -y_3)$, y el segundo par de puntos de constelación es $(-x_5, 0)$ y $(0, -y_5)$, y, en el segundo subconjunto de cuatro puntos de constelación, el primer par de puntos de constelación es (x_2, y_2) , y (x_4, y_4) , y el segundo par de puntos de constelación es $(0, y_6)$ y $(x_6, 0)$, donde $x_3 > x_1$, $x_4 > x_2$, $x_5 \geq 2x_1$, $x_6 \geq 2x_2$, $y_3 > y_1$, $y_4 > y_2$, $y_5 \geq 2y_1$ e $y_6 \geq 2y_2$, donde $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$ e y_6 son números positivos.

10 13. Un método tal como se reivindica en la reivindicación 12, donde fundamentalmente $x_1 = x_2 = y_1 = y_2$ y $x_3 = x_4 = x_5 = x_6 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 2x_1$.

15 14. Un método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende recibir la señal portadora modulada en primeros y segundos equipos receptores y, en el primer equipo receptor, demodular solo los primeros datos y, en el segundo equipo receptor, demodular al menos los segundos datos.

20 15. Un equipo de comunicación (100) para transmitir primeros y segundos datos simultáneamente en un sistema de comunicación adaptado para comunicar los primeros datos por medio de la modulación de una señal portadora de conformidad con un primer conjunto de puntos de constelación que tienen una primera distancia mínima entre los puntos de constelación que corresponde a los primeros y segundos valores de los primeros datos, comprendiendo el equipo de comunicación (100):

25 medio de modulación (110) adaptado para modular la señal portadora de conformidad con un segundo conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación, donde el segundo conjunto de puntos de constelación está dispuesto de tal modo que:

un primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una primera parte del plano de constelación corresponden a un primer valor de los primeros datos;

30 un segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una segunda parte del plano de constelación corresponden a un segundo valor de los primeros datos;

35 donde cada uno del primer y segundo subconjuntos comprende puntos de constelación que corresponden a al menos primeros y segundos valores de los segundos datos; y donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del primer subconjunto y los puntos de constelación del segundo subconjunto no es menor que la primera distancia mínima; y

40 medio transmisor (120) para transmitir la señal portadora modulada **caracterizado por que** el equipo de comunicación está adaptado para seleccionar una constelación diferente dependiendo de los servicios disponibles, y los medios transmisores están adaptados para señalar explícitamente una conmutación entre constelaciones al segundo equipo de comunicación.

45 16. Un equipo de comunicación (100) tal como se reivindica en la reivindicación 15, donde el medio de modulación (110) está adaptado para modular la señal portadora de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13.

17. Un sistema de comunicación que comprende un primer equipo de comunicación (100) tal como se reivindica en la reivindicación 15 o 16,

50 un segundo equipo de comunicación (200) que tiene primeros medios receptores (210) para recibir la señal portadora modulada y primeros medios de demodulación (220) adaptados para derivar solo los primeros datos y

un tercer equipo de comunicación (300) que tiene segundos medios receptores (310) para recibir la señal portadora modulada y primeros medios de demodulación (320) adaptados para derivar al menos los segundos datos.

55 18. Un equipo móvil para recibir segundos datos de primeros y segundos datos que se transmiten simultáneamente por medio de un equipo de comunicación comprendiendo el equipo móvil

60 medios receptores para recibir una señal portadora modulada, donde la señal portadora se modula por medio de primeros datos de conformidad con un primer conjunto de puntos de constelación que tienen una primera distancia mínima entre los puntos de constelación que corresponde a primeros y segundos valores de los primeros datos, y donde la señal portadora por medio de los segundos datos de conformidad con un segundo conjunto de puntos de constelación dispuestos en un plano de constelación, donde el segundo conjunto de puntos de constelación está dispuesto de tal modo que:

65 un primer subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una primera parte del plano de constelación corresponden a un primer valor de los primeros datos;

un segundo subconjunto del segundo conjunto de puntos de constelación situados en una segunda parte del plano de constelación corresponden a un segundo valor de los primeros datos;

5 donde cada uno del primer y segundo subconjuntos comprende puntos de constelación que corresponden a al menos primeros y segundos valores de los segundos datos; y

10 donde la distancia mínima entre los puntos de constelación del primer subconjunto y los puntos de constelación del segundo subconjunto no es menor que la primera distancia mínima; y **caracterizado por que** el equipo móvil está adaptado para recibir la señalización del equipo de comunicación para señalar explícitamente una conmutación entre constelaciones seleccionadas por el equipo de comunicación dependiendo de los servicios disponibles.

15

20

25

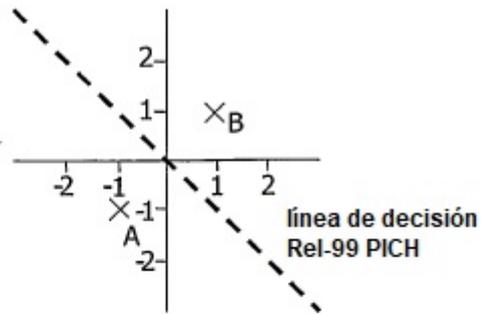


FIG.1

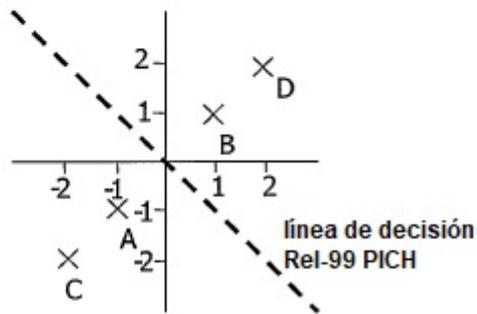


FIG.2

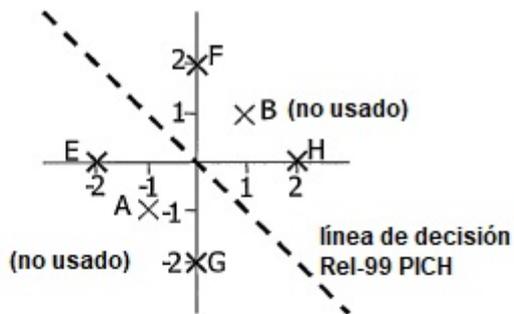


FIG.3

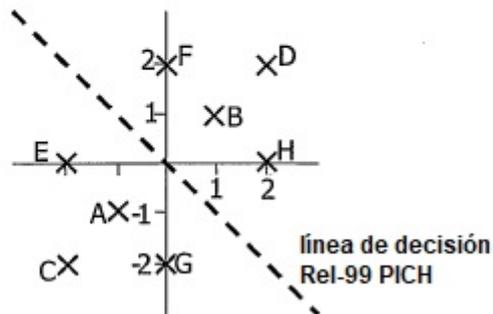


FIG.4

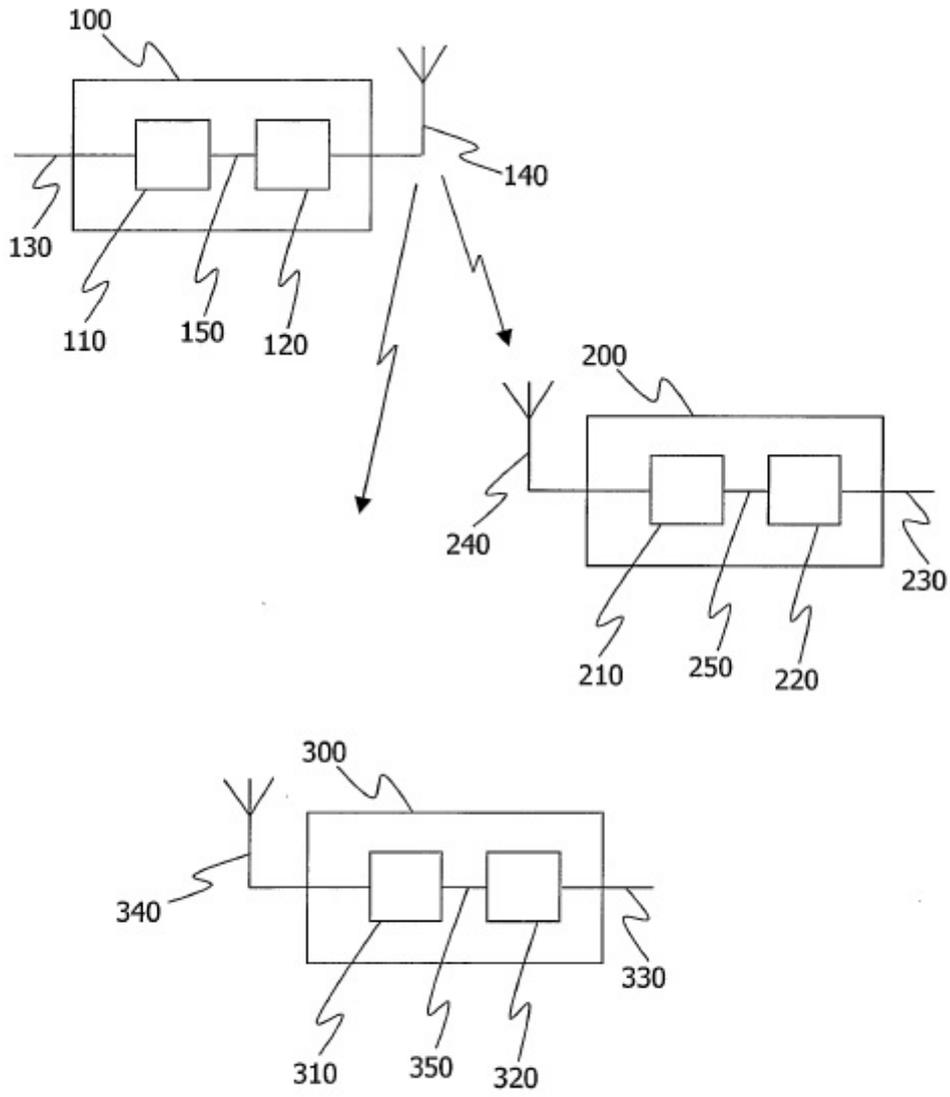


FIG.5

Punto de constelación en la figura 2	Indicación de paginación Rel-99	Indicación de paginación MBMS
A	ENCENDIDO	APAGADO
B	APAGADO	APAGADO
C	ENCENDIDO	ENCENDIDO
D	APAGADO	ENCENDIDO

FIG.6

Punto de constelación en la figura 3	Indicación de paginación Rel-99	Indicación de paginación MBMS
E	ENCENDIDO	APAGADO
F	APAGADO	APAGADO
G	ENCENDIDO	ENCENDIDO
H	APAGADO	ENCENDIDO

FIG.7

Punto de constelación en la figura 4	Indicación de paginación Rel-99	Indicación de paginación MBMS 1	Indicación de paginación MBMS 2
A	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO
B	APAGADO	APAGADO	APAGADO
C	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
D	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
E	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO
F	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO
G	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
H	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO

FIG.8