

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 055**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2007 PCT/FI2007/050708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2008 WO08081076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2007 E 07858359 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2098000**

54 Título: **Transmisión de datos en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

29.12.2006 FI 20065866

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

05.04.2018

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
KEILALAHDENTIE 4
02150 ESPOO, FI**

72 Inventor/es:

NIEMELÄ, KARI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 662 055 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

Transmisión de datos en un sistema de comunicación móvil

5 Campo

La invención se refiere a transmisión de datos en una red de comunicación móvil.

Antecedentes

10 El aumento de la capacidad de voz tiene interés en las redes de comunicación móviles. En las redes existentes, debería proporcionarse aumento de capacidad de voz de tal manera que no sean necesarias modificaciones o fueran insignificantes para que los terminales o las redes soporten la nueva funcionalidad.

15 El documento US 2004/120302 A1 (SEBIRE BENOIST [FI] ET AL) 24 de junio de 2004 (24-06-2004) desvela un sistema de comunicaciones que comprende una primera estación que puede comunicar con una segunda estación a través de un canal inalámbrico, llevándose los datos a través del canal inalámbrico en supertramas, comprendiendo cada supertrama una pluralidad de tramas y comprendiendo cada trama una pluralidad de intervalos de tiempo; teniendo el sistema: un primer modo de operación en el que se define un canal de datos de tasa total para
20 comunicaciones de conmutación de circuitos mediante la asignación a ese canal de datos de intervalos de tiempo correspondientes en cada trama; un segundo modo de operación en el que se definen dos canales de datos de tasa media para comunicaciones de conmutación de circuitos mediante la asignación a cada uno de estos canales de datos de un número igual de intervalos de tiempo correspondientes de tramas en cada supertrama; y un tercer modo de operación en el que se definen cuatro canales de datos de tasa de un cuarto en el que se definen cuatro canales
25 de datos de tasa de un cuarto para comunicaciones de conmutación de circuitos mediante la asignación a cada uno de estos canales de datos de un número igual de intervalos de tiempo correspondientes de tramas en cada supertrama.

Sumario

30 En un aspecto, se proporciona un método en una estación móvil para recibir datos desde una estación base, que comprende: procesar (510) una señal para comunicación recibida desde la estación base en un primer subcanal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, caracterizado por que, la comunicación tiene lugar en el primer subcanal simultáneamente con otra comunicación de la estación base en al
35 menos un segundo subcanal usando el recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en el que el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.

40 En otro aspecto, se proporciona un método en una estación base para transmitir datos desde una estación base a una primera y una segunda estaciones móviles que comprende: procesar una señal para comunicación de la estación base a la primera estación móvil en un primer subcanal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo y una señal para comunicación desde la estación base a la segunda
45 estación móvil en al menos un segundo subcanal, caracterizado por que, la comunicación en el primer subcanal y el al menos un segundo subcanal está configurada para tener lugar simultáneamente usando el mismo recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en el que el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.

50 En otro aspecto, se proporciona un aparato, que comprende un medio de procesamiento de datos para provocar la realización de un método de acuerdo con cualquiera de los métodos anteriores.

55 En otro aspecto, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende componentes ejecutables por ordenador para controlar un aparato de comunicaciones que ejecuta los componentes ejecutables por ordenador para procesar una señal para comunicación desde una estación base en un primer subcanal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, caracterizado por que, la comunicación tiene lugar en el primer subcanal simultáneamente con una comunicación de la estación base en al
60 menos un segundo subcanal usando el recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en el que el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.

60 Dibujos

A continuación, la invención se describirá en mayor detalle por medio de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

65 La Figura 1 muestra una realización de un sistema de comunicación;
La Figura 2 muestra otra realización de un sistema de comunicación;

La Figura 3 muestra un ejemplo de una constelación de modulación;
 La Figura 4 muestra una realización de un método; y
 La Figura 5 muestra otra realización de un método.

5 Descripción de algunas realizaciones

La Figura 1 muestra una realización de un sistema de comunicación móvil. El sistema de comunicación incluye una estación base 100 y dos estaciones móviles 120 y 130, que están localizadas dentro de la cobertura de radio de una estación base 100 y pueden por lo tanto tener una conexión de radio con la estación base. La Figura 2 desvela realizaciones, donde la transmisión de datos del usuario tiene lugar en el enlace descendente. La transmisión de datos del usuario puede proporcionarse en una señal o una señal de usuario para llevar un flujo de datos de usuario.

En una realización, el sistema de comunicación móvil es una red de GSM (Sistema Global para Comunicación Móvil). La red de GSM es un sistema de radio de TDMA (acceso múltiple por división de tiempo), en el que un recurso de radio en un tiempo dado se define por una combinación de una frecuencia y un intervalo de tiempo. Los intervalos de tiempo se transmiten en una trama de radio, que normalmente incluye 8 intervalos de tiempo. Aunque la Figura 1 hace referencia al sistema de GSM, la invención no está limitada al sistema de GSM sino que puede aplicarse a otros sistemas de radio también.

El sistema de GSM incluye una pluralidad de canales de tráfico y canales de control. Como ejemplos de canales de tráfico, pueden mencionarse TCH/F (Canal de Tráfico a Tasa Total) y TCH/H (Canal de Tráfico a Tasa Media) usados para comunicación de voz. TCH/F usa un recurso de radio completo para la comunicación de un único usuario, mientras que TCH/H es un canal de tasa media en el que dos usuarios comparten un recurso y usan el recurso de radio de manera alterna.

Una señal transmitida en un intervalo de tiempo se denomina una ráfaga de radio y consiste en símbolos que llevan uno o más bits por cada símbolo. Una ráfaga de radio típica incluye un periodo para una secuencia de entrenamiento, símbolos de datos en ambos lados de la secuencia de entrenamiento y símbolos de cola en los extremos de la ráfaga. Un receptor usa la secuencia de entrenamiento para ecualizar una distorsión de canal en la ráfaga. La estructura y la modulación de las ráfagas pueden variar dependiendo del canal en el que se transmiten.

La estación base 100 muestra dos entidades de banda base 102, 104, cada una de las cuales está configurada para procesar datos de banda base para una estación móvil 120, 130. Los flujos de datos de banda base de las entidades 102, 104 pueden entregarse a una entidad de multiplexación 106, que combina los flujos de datos para la entidad de modulación 108. Como alternativa, los flujos de datos de diferentes usuarios pueden mantenerse separados y proporcionarse directamente desde las entidades de banda base 102, 104 a la entidad de modulación 108.

En la Figura 1, una estación móvil 120 que comunica a través de un enlace de radio 122 con la estación base 100 puede considerarse que es una estación móvil convencional y una estación móvil 130 que comunica a través de un enlace de radio 124 con la estación base 100 puede considerarse que incluye nueva funcionalidad para facilitar comunicación simultánea en el mismo recurso de radio. Como alternativa también, una estación móvil 120 puede considerarse que incluye nueva funcionalidad.

La estación móvil 130 incluye una entidad transmisora/receptora 132 para comunicación con la estación base 100. Además, la estación móvil incluye una entidad de configuración 136, que corresponde a la entidad de configuración 112 correspondiente en la estación base 100. Las entidades de configuración 112 y 136 están configuradas para intercambiar información acerca del uso de los recursos de radio en el enlace descendente. La estación móvil 130 también incluye un demodulador 134. El demodulador es una parte opuesta del modulador 108 en la estación base en que el demodulador está configurado para demodular la señal modulada por el modulador 108 y pretendida para la estación móvil 130.

La disposición de la Figura 1 puede aplicarse para varias realizaciones de transmisión de datos analizadas a continuación.

En una primera realización, el flujo de datos proporcionado para la entidad de modulación 108 contiene datos pretendidos para ambas estaciones móviles 120, 130 de tal manera que los bits alternos del flujo de datos se pretenden para la primera estación móvil 120 y para la segunda estación móvil 130, por ejemplo. El canal de datos transmitido a la primera estación móvil 120 puede denominarse el primer subcanal, y el canal de datos transmitido a la segunda estación móvil puede denominarse el segundo subcanal. Los subcanales pueden usar el mismo recurso de comunicación o recurso de radio, tal como una combinación de intervalo de frecuencia-tiempo simultáneamente.

En una realización, la separación de subcanales puede proporcionarse en el transmisor usando pares de secuencias de entrenamiento ortogonales para los subcanales de manera que el primer subcanal puede usar una secuencia de entrenamiento de GSM y el segundo subcanal puede usar una nueva secuencia de entrenamiento ortogonal, por ejemplo. En el extremo de recepción, ambas estaciones móviles 120, 130 pueden recibir su propia señal ecualizando la señal recibida usando la secuencia de entrenamiento que se ha asignado para ella.

El método de modulación usado por la estación base puede ser una modulación de QPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura) o un método de modulación de orden superior con subconjunto compatible de QPSK de la constelación de modulación. La modulación de orden superior puede ser 8PSK (8 Modulación por Desplazamiento de Fase), 16QAM (16 Modulación por Amplitud en Cuadratura) o 32QAM (32 Modulación por Amplitud en Cuadratura), por ejemplo. Además de la constelación de modulación compatible con QPSK, también puede necesitar considerarse una rotación de símbolo; $\pi/4$, $3\pi/8$ o $\pi/2$, por ejemplo. Por ejemplo los símbolos rotados $3\pi/8$ para la 8PSK actual se definen como en (1), donde i es el índice de un símbolo s y j es una unidad imaginaria:

$$\hat{s}_i = s_i \cdot e^{j3\pi/8} \quad (1)$$

La rotación de símbolo puede seleccionarse para optimizar el rendimiento, para evitar cruces en cero o para proporcionar compatibilidad con estaciones móviles de GMSK convencionales o estaciones base, por ejemplo. En una realización, puede aplicarse codificación diferencial al menos para el periodo de carga útil en cada subcanal, es decir, cada otro bit para posibilitar el uso de un receptor usando demodulación binaria. El receptor puede demodular posible rotación de símbolo y posible codificación diferencial realizando una rotación de símbolo para las muestras recibidas con ángulo de rotación que facilita el uso de un receptor binario, por ejemplo.

En una realización, la entidad de modulación 108 usa un subconjunto de la constelación de modulación 8PSK (8 Modulación por Desplazamiento de Fase) con una rotación de símbolo $\pi/2$. El subconjunto tiene únicamente aquellos puntos de la constelación 8PSK que se usan por la modulación de QPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura) como se muestra por los puntos blancos en la Figura 3. El modulador 108 puede por lo tanto mapear los bits del flujo de datos recibido desde el multiplexor 106 como en una QPSK, dos bits por símbolo de modulación en la constelación de modulación, donde el primer bit del símbolo se pretende para el primer subcanal y el segundo bit para el segundo subcanal, por ejemplo.

Las estaciones móviles 120, 130 pueden usar por lo tanto un método de demodulación de BPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase Binario), tal como la demodulación de GMSK convencional, por ejemplo, para recibir uno de los subcanales de la señal modulada de QPSK. Tras un símbolo recibido, el receptor puede monitorizar únicamente la situación con respecto al eje I o Q, por ejemplo. El receptor 120 puede estar únicamente interesado en el primer bit del símbolo recibido. Si el símbolo transmitido original era "10" o "11", es decir, la recepción hace referencia a la derecha del eje Q, la estación móvil 120 puede concluir que el símbolo pretendido para ella era "1". En correspondencia, si el símbolo transmitido era "01" o "00", el receptor 120 concluye que el símbolo que recibió era "0".

El receptor 130 puede estar interesado en el segundo bit del símbolo recibido. Si el símbolo transmitido original era "10" o "00", es decir, la recepción hace referencia por debajo del eje I, la estación móvil 130 puede concluir que el símbolo pretendido para ella era "0". En correspondencia, si el símbolo transmitido era "01" o "11", el receptor 130 concluye que el símbolo que recibió era "1".

En otra realización, las estaciones móviles 120, 130 pueden usar un receptor de QPSK y detectar únicamente los bits pares o impares del periodo de carga útil que corresponde al subcanal configurado. Por lo tanto la separación de canales está basada en la configuración de qué bit del símbolo de QPSK en el periodo de datos se encuentra bajo interés. Además, puede aplicarse un cifrado separado en la comunicación para los subcanales para evitar uso incorrecto accidental del otro subcanal, por ejemplo.

Finalmente, las señales moduladas se proporcionan a una entidad transmisora/receptora 112 para procesamiento adicional antes de la transmisión de la señal mediante una antena de estación base 114.

La estación móvil 130 puede ser una estación móvil que puede recibir en el segundo subcanal. Para poder comunicar en el segundo subcanal en algunas realizaciones, las entidades de configuración 112 y 136 pueden intercambiar información acerca del uso del segundo subcanal. En el establecimiento de la conexión, la entidad de configuración 136 puede indicar a la entidad de configuración 112 que la estación móvil 130 puede comunicar en el segundo subcanal. En la dirección inversa, la entidad de configuración 112 puede indicar a la entidad de configuración 136 que un segundo canal en un recurso de radio dado se ha asignado a la estación móvil 130. En una realización, la asignación indica a la estación móvil una secuencia de entrenamiento que debería usar en el canal. Estos mensajes pueden incluirse a mensajes de señalización existentes transmitidos en un canal de control usado durante el establecimiento de conexión en SDDCH (Canal de Control Especializado Independiente) o FACCH (Canal de Control Asociado Rápido).

La estación móvil 130 también incluye un demodulador 134. El demodulador es una parte opuesta del modulador 108 en la estación base en que el demodulador está configurado para demodular la señal modulada por el modulador 108. El demodulador está configurado por lo tanto para demodular una señal transmitida en el segundo subcanal.

Las realizaciones anteriormente desveladas pueden combinarse también de manera que la estación base puede proporcionar transmisiones en ambos subcanales con diferentes secuencias de entrenamiento y usar adicionalmente el receptor de QPSK.

- 5 En una realización, puede tenerse en cuenta la transmisión discontinua (DTX). Esto significa que en un cierto momento de tiempo, puede no haber transmisión para una de la estación móvil. En una realización, se tiene en cuenta DTX en un subcanal usando ceros u otro patrón en espera en el canal, que no tiene transmisión activa. Como alternativa, la estación base puede usar modulación de orden inferior durante la transmisión discontinua en un subcanal. Por ejemplo, podría cambiarse QPSK a BPSK o GMSK durante el periodo de DTX en el otro subcanal.
- 10 Como alternativa, únicamente el periodo de carga útil puede usar BPSK como una constelación de modulación, mientras la secuencia de entrenamiento puede modularse en QPSK.

15 La Figura 2 muestra una realización, donde la transmisión en los dos subcanales usando el mismo recurso de radio tiene lugar en el enlace ascendente. Se hace referencia a la Figura 1 en que la funcionalidad de las unidades es básicamente inversa en la Figura 2 en comparación con las respectivas unidades en la Figura 1. Por lo tanto, en la estación base 200 de la Figura 2, un transmisor/receptor 214 está configurado para recibir transmisión en los dos subcanales, y una entidad de configuración 212 está configurada para configurar enlaces de radio 222, 224 para recepción de manera que los datos recibidos desde una estación móvil 220 se reciben en el primer subcanal 222 y los datos de la otra estación móvil 230 se reciben en un segundo subcanal 224.

20 La estación base 200 incluye adicionalmente dos demoduladores 208 y 210. El demodulador 208 está configurado para demodular los datos recibidos en el primer subcanal y el demodulador 210 está configurado para demodular los datos recibidos en el segundo subcanal.

25 En la Figura 2, la estación móvil 220 está configurada para transmitir en el primer subcanal y puede ser una estación móvil convencional. La estación móvil 230, por otra parte, está configurada para transmitir en el segundo subcanal. La entidad de configuración 236 de la estación móvil 230 puede por lo tanto configurar la conexión entre la estación móvil 230 y la estación base 200 de tal manera que la estación móvil indica a la estación base que puede transmitir en el segundo subcanal, y posteriormente recibe un mensaje de asignación desde la estación base que el segundo subcanal está reservado para uso por la estación móvil 230.

30 En una realización, las secuencias de entrenamiento usadas en la transmisión de enlace ascendente en el mismo recurso de radio son diferentes, y las secuencias de entrenamiento usadas por las estaciones móviles pueden ser ortogonales entre sí. Un nuevo conjunto de secuencias de entrenamiento ortogonales, además del conjunto de secuencias de entrenamiento convencional del sistema de GSM, puede usarse para el fin de comunicación en el segundo canal.

35 Las estaciones móviles 220 y 230 pueden usar GMSK convencional en transmisión de enlace ascendente. La estación base puede usar diversas antenas con diversos rechazos de interferencia que combinan receptor, un receptor de cancelación de interferencia sucesivo o un receptor de detección conjunta, por ejemplo para separar diferentes usuarios.

40 La Figura 3 muestra una constelación de modulación, una constelación 8PSK, para llevar a cabo un primer subcanal y un segundo subcanal en el que el primer bit se usa en el primer subcanal y el segundo bit en el segundo subcanal.

45 La Figura 4 muestra una realización de un método de enlace descendente. En la realización, puede proporcionarse una estación base que transmite a dos estaciones móviles. El sistema de radio es un sistema de radio de TDMA en el que las estaciones móviles tienen intervalos de tiempo asignados desde una frecuencia de transmisión predeterminada o frecuencias para uso de un algoritmo de salto de frecuencia. En la realización, la estación base transmite a dos estaciones móviles usando un recurso de radio simultáneamente. Es decir, una combinación de una frecuencia e intervalo de tiempo se asigna a dos estaciones móviles al mismo tiempo. El recurso puede ser un recurso de canal de tráfico o un recurso de canal de control.

50 En 402, las estaciones móviles y la estación base comunican entre sí en la asignación del recurso de radio. En este contexto, la estación móvil puede indicar a la estación base que puede recibir en un segundo subcanal. La estación base puede asignar a las dos estaciones móviles secuencias de entrenamiento mutuamente ortogonales para uso en la comunicación de enlace descendente.

55 En 404, la estación base asigna los receptores a intervalos de tiempo. Si la estación base recibe una indicación de una estación móvil que puede recibir en un segundo subcanal ortogonal, la estación base puede asignar la estación móvil en consecuencia. Es decir, la estación base puede asignar por ejemplo un intervalo de tiempo a dos estaciones móviles, una de las cuales es una estación móvil convencional que no puede soportar un segundo subcanal y una de las cuales puede soportar una comunicación de este tipo.

60 En 406, la estación base proporciona dos flujos de datos, uno para cada receptor. Los flujos de datos pueden dirigirse también a un único receptor. En el inicio, los dos flujos de datos pueden proporcionarse en una forma de

flujo de datos de QPSK de manera que los bits de datos se dirigen de manera alterna a un primer receptor y a un segundo receptor. A continuación, los bits de datos del flujo de datos original pueden dividirse en un primer flujo de datos y un segundo flujo de datos. El flujo de datos de QPSK cuaternaria se divide de esta manera para proporcionar dos GMSK o BPSK binarias desplegando posibles flujos de datos compatibles con relación de símbolo de los cuales uno está dirigido a una estación móvil y el otro a la otra estación móvil. Los datos modulados usando un esquema de modulación de orden superior pueden recibirse por lo tanto usando una modulación de orden inferior en los receptores. Los receptores pueden a continuación omitir algunos de los bits recibidos.

En 408, los dos flujos de datos se modulan con respectivas constelaciones de modulación.

En 410, los dos flujos de datos se transmiten simultáneamente usando el recurso de radio, que se ha reservado e informado a las estaciones móviles.

Cuando se observa desde el punto de vista del receptor, el receptor o la estación móvil pueden realizar las siguientes tareas. En primer lugar, cuando se establece la conexión, la estación móvil puede necesitar indicar a la estación base que la estación móvil puede recibir en un subcanal ortogonal. A continuación, el receptor o la estación móvil pueden recibir una indicación de la estación base que un primer o un segundo canal se ha asignado al receptor. A continuación, cuando se recibe transmisión en el segundo canal, la estación móvil puede demodular al menos parte de los datos de ráfaga usando una constelación de demodulación similar a la constelación de modulación usada por la estación base cuando se modulan datos en el segundo canal. En una realización, el receptor demodula la secuencia de entrenamiento con una primera constelación de modulación y los datos de carga útil con una segunda constelación de modulación. La segunda constelación de modulación puede desplazarse en fase 90 grados en comparación con la primera constelación de modulación.

La Figura 5 muestra una realización de un método. El método es aplicable en la dirección de enlace ascendente, es decir, la dirección desde una o más estaciones móviles hacia la estación base. En 502, una estación móvil puede enviar una indicación de que la estación móvil puede soportar un subcanal ortogonal. Una estación móvil puede indicar por lo tanto a la estación base que la estación móvil puede operar en un subcanal, requiriendo por lo tanto operación que es diferente de la operación de una estación móvil normal. En 504, la estación base envía una indicación a la estación móvil que un subcanal ortogonal se ha asignado para transmisión de enlace ascendente para la estación móvil. La estación base puede por lo tanto asignar un intervalo de tiempo de enlace ascendente en la misma frecuencia para uso por dos estaciones móviles. Una de las dos estaciones móviles puede ser una estación móvil normal, que puede operar en el primer subcanal del recurso de radio, y la otra estación móvil puede operar en el segundo subcanal.

En 506, la estación base envía las secuencias de entrenamiento a usarse por las estaciones móviles en su transmisión de enlace ascendente. En una realización, las secuencias de entrenamiento asignadas para las estaciones móviles son mutuamente tan ortogonales como sea posible. Por lo tanto, en un recurso de radio de enlace ascendente, la estación base recibe dos señales usando diferentes secuencias de entrenamiento.

En 508, las estaciones móviles envían su transmisión de enlace ascendente. La estación móvil que opera en subcanales puede enviar su transmisión usando modulación de GMSK normal.

En 510, la estación base recibe los flujos de datos transmitidos por las estaciones móviles usando el mismo recurso de radio. Por medio de diferentes secuencias de entrenamiento y constelaciones de modulación mutuamente ortogonales, la estación base puede demodular y separar los dos flujos de datos de las dos estaciones móviles.

El concepto de un subcanal ortogonal puede proporcionarse en el sistema de GSM para los siguientes canales, por ejemplo: TCH/F (Canal de Tráfico a Tasa Completa), SACCH/F/H (Canal de Control Asociado Lento a tasa Completa/Media), FACCH/F/H (Canal de Control Asociado Rápido a Tasa Completa/Media), SDCCH (Canal de Control Especializado Independiente), (P)RACH ((Paquete)Canal de Acceso Aleatorio), (P)AGCH ((Paquete)Canal de Concesión de Acceso), (P)PCH ((Paquete)Canal de Radiobúsqueda). La capacidad de estos canales puede doblarse proporcionando un subcanal que usa el mismo recurso que el canal original.

En una realización, se proporciona un aparato, que comprende un proveedor de flujo de datos configurado para proporcionar dos flujos de datos, una entidad de procesamiento de datos configurada para proporcionar un flujo de datos en un primer subcanal y el otro flujo de datos en un segundo subcanal, y para procesar el flujo de datos en el primer subcanal y el flujo de datos en el segundo subcanal de tal manera que pueden transmitirse usando el mismo recurso de radio. En este punto el aparato puede ser una estación base o un teléfono móvil. La transmisión puede por lo tanto ser desde una estación base a una o dos estaciones móviles, o desde una o dos estaciones móviles a una estación base. El primer subcanal y el segundo subcanal pueden usar un mismo recurso de radio, tal como una combinación de una frecuencia e intervalo de tiempo.

En una realización, se proporciona un aparato, en el que la entidad de procesamiento de datos está configurada para modular el flujo de datos proporcionado al segundo subcanal al menos parcialmente con una constelación de modulación diferente que el flujo de datos modulado al primer subcanal. La constelación de modulación usada en los

- diferentes subcanales puede diferir al menos con respecto a los datos de carga útil de una ráfaga de radio. Es decir, en transmisión de enlace descendente, la secuencia de entrenamiento puede ser común a ambos subcanales y puede modularse con la misma constelación. Sin embargo, los datos de carga útil de las ráfagas pueden modularse con constelaciones mutuamente diferentes. La diferencia de las constelaciones puede significar en este punto que
- 5 una de las constelaciones es un conjunto desplazado en fase de puntos de modulación en comparación con la otra. Es decir, una de las constelaciones puede usar un primer conjunto de $2\pi/2$ puntos separados de la constelación 8PSK, y la otra constelación puede usar el otro conjunto de 2 puntos de la constelación 8PSK.
- 10 En una realización, se proporciona un aparato, en el que la entidad de procesamiento de datos está configurada para proporcionar una ráfaga de radio para transmisión en el primer subcanal y una ráfaga de radio para transmisión en el segundo subcanal con secuencias de entrenamiento mutuamente ortogonales. En transmisión de enlace ascendente, el primer subcanal y el segundo subcanal pueden usar secuencias de entrenamiento mutuamente ortogonales. En ese caso, las ráfagas pueden modularse con las mismas constelaciones.
- 15 Aunque las realizaciones hacen referencia a únicamente un segundo subcanal, puede haber una pluralidad de ellos. El orden del método de modulación usado por el transmisor puede ser también más de dos veces el método de demodulación de los receptores.
- 20 Las realizaciones de la invención o partes de ellas pueden implementarse como un programa informático que comprende instrucciones para ejecutar un proceso por ordenador para implementar el método de acuerdo con la invención.
- 25 El programa informático puede almacenarse en un medio de distribución de programa informático legible por un ordenador o un procesador. El medio de programa informático puede ser, por ejemplo pero sin limitación, un sistema, dispositivo o medio de transmisión eléctrico, magnético, óptico, de infrarrojos o de semiconductores. El medio de programa informático puede incluir al menos uno de los siguientes medios: un medio legible por ordenador, un medio de almacenamiento de programa, un medio de grabación, una memoria legible por ordenador, una memoria de acceso aleatorio, una memoria de solo lectura programable borrable, un paquete de distribución de software legible por ordenador, una señal legible por ordenador, una señal de telecomunicaciones legible por
- 30 ordenador, materia impresa legible por ordenador y un paquete de software comprimido legible por ordenador.
- 35 Son posibles también otras soluciones distintas de implementación de programa informático, tal como diferentes implementaciones (entidades o módulos) de hardware, tales como un circuito construido de componentes lógicos separados o uno o más circuitos integrados específicos de cliente (Circuito Integrado Específico de la Aplicación, ASIC). Un híbrido de estas implementaciones es también factible.
- 40 Las realizaciones proporcionan un sistema que puede doblar tanto capacidad de enlace descendente como de enlace ascendente para un servicio de voz y que es aplicable en terminales de bajo coste tales como terminales únicamente de voz de GSM o terminales con complejidad similar. Será evidente para un experto en la materia que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos anteriormente descritos sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para recibir datos desde una estación base, comprendiendo el método una estación móvil: procesar (510) una señal para comunicación recibida desde la estación base en un primer subcanal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, **caracterizado por que**, la comunicación tiene lugar en el primer subcanal simultáneamente con otra comunicación de la estación base en al menos un segundo subcanal usando el mismo recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en donde el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.
- 10 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 15 indicar a la estación base una capacidad para comunicar en al menos uno del primer subcanal y el al menos un segundo subcanal.
- 20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- recibir la señal en al menos uno del primer subcanal y el al menos un segundo subcanal.
- 25 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- demodular la señal recibida con un método de modulación de orden inferior al que se usó en la modulación de la señal.
- 30 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- demodular una señal modulada por modulación por desplazamiento de fase cuaternaria con una demodulación de modulación por desplazamiento de fase binaria.
- 35 6. Un método para transmitir datos desde una estación base a una primera y a una segunda estaciones móviles, comprendiendo el método en la estación base: procesar una señal para comunicación desde la estación base a la primera estación móvil en un primer sub-canal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo y una señal para comunicación de la estación base a la segunda estación móvil en al menos un segundo subcanal, **caracterizado por que**, la comunicación en el primer subcanal y el al menos un segundo subcanal está configurada para tener lugar simultáneamente usando el mismo recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en donde el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.
- 40 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende:
- recibir en la estación base una indicación de capacidad para comunicar en al menos uno del primer subcanal y el al menos un segundo subcanal.
- 45 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende:
- modular la señal procesada para transmisión en el primer subcanal y el al menos un segundo subcanal.
- 50 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende:
- transmitir en el primer subcanal y el al menos un segundo subcanal.
- 55 10. Un aparato, que comprende un medio de procesamiento de datos para provocar la realización de un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9.
- 60 11. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende componentes ejecutables por ordenador para controlar un aparato de comunicaciones que ejecuta los componentes ejecutables por ordenador para procesar una señal para comunicación desde una estación base en un primer subcanal usando un recurso de radio de un sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, **caracterizado por que**, la comunicación tiene lugar en el primer subcanal simultáneamente con otra comunicación de la estación base en al menos un segundo subcanal usando el mismo recurso de radio del sistema de acceso múltiple por división en el tiempo, en donde el recurso de radio es una combinación de un intervalo de tiempo y una frecuencia de transmisión predeterminada.

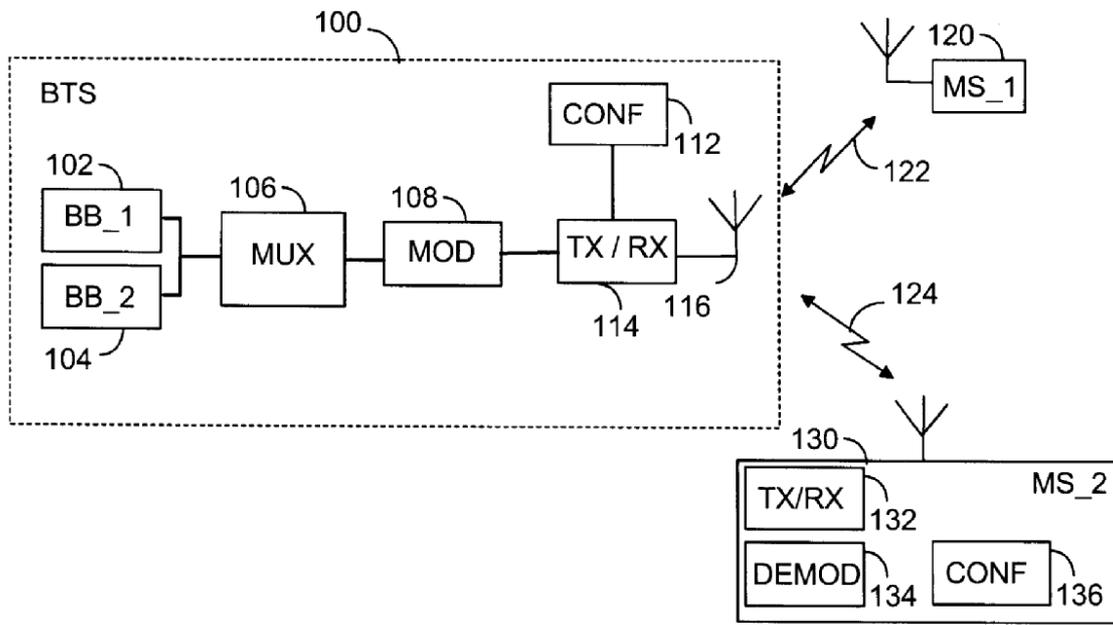


Fig. 1

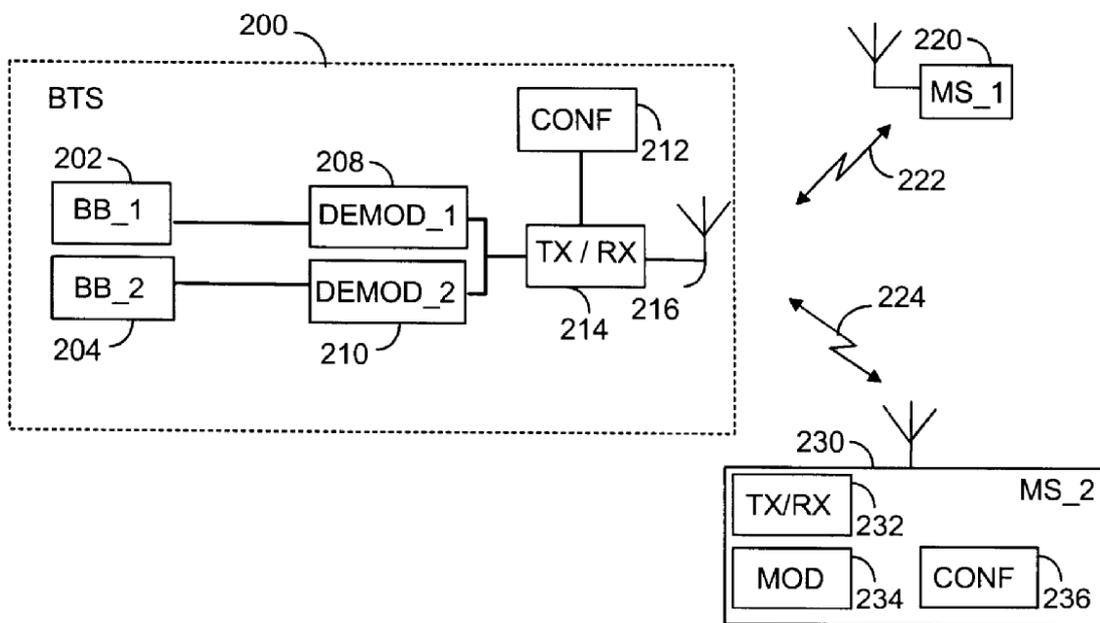


Fig. 2

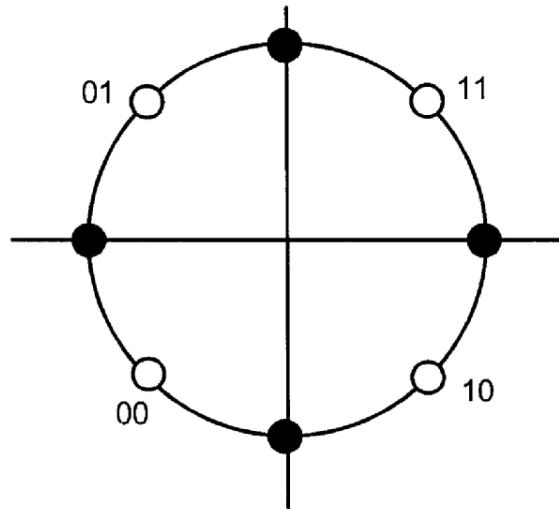


Fig. 3

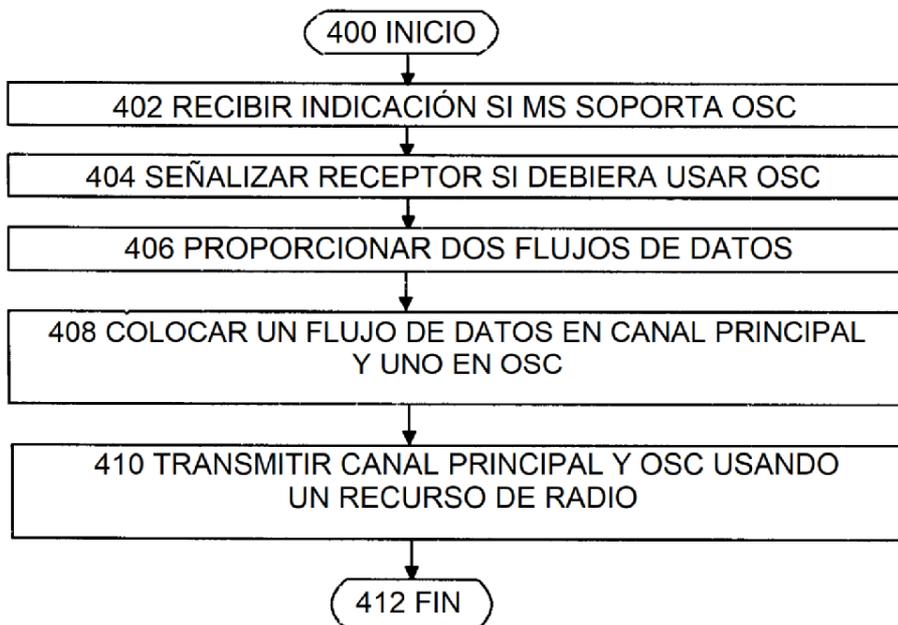


Fig. 4

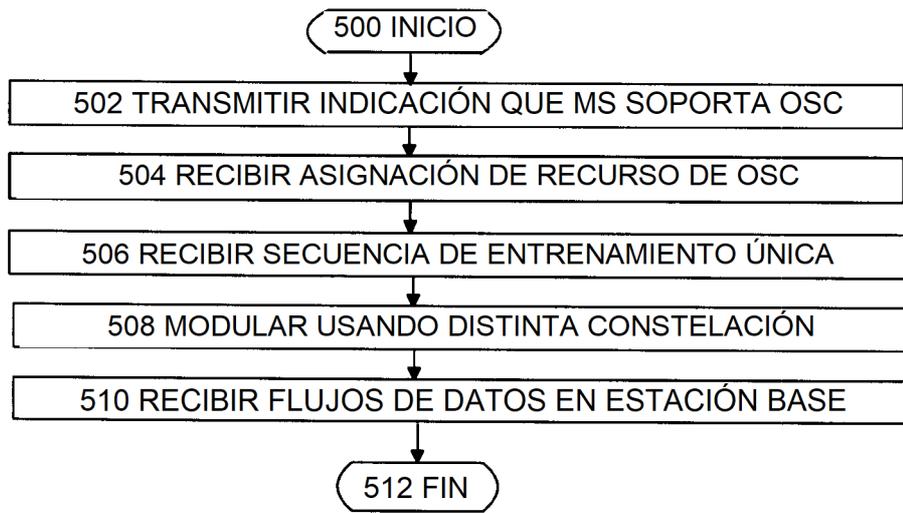


Fig. 5