

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 322**

51 Int. Cl.:
H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03737404 .8**
96 Fecha de presentación: **27.01.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1479258**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

54 Título: **Sistema de comunicación de radio**

30 Prioridad:
08.02.2002 GB 0202991
12.02.2002 GB 0203263

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.07.2012

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

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

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 384 322 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).

DESCRIPCION

Sistema de comunicación de radio

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación de radio y además se refiere a estaciones primarias y secundarias para su uso en un sistema de este tipo y a un método para hacer funcionar un sistema de este tipo. Aunque la presente memoria descriptiva describe un sistema con referencia particular al sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), se entenderá que tales técnicas pueden aplicarse de igual manera para su uso en otros sistemas de radio móviles.

Antecedentes de la técnica

15 Existe una demanda creciente en el área de comunicación móvil de un sistema que tenga la capacidad de descargar grandes bloques de datos a una estación móvil (MS) bajo petición a una tasa de transmisión razonable. Tales datos podrían ser por ejemplo páginas web de Internet, posiblemente incluyendo videoclips o similares. Normalmente una MS particular sólo requerirá tales datos de manera intermitente, así que no son apropiados enlaces dedicados de ancho de banda fijo. Para cumplir este requisito en UMTS, está desarrollándose un esquema de acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA, *High Speed Downlink Packet Access*) que puede facilitar la transferencia de datos de paquetes a una estación móvil a hasta 4Mbps.

25 Un problema particular con el diseño del esquema de HSDPA es el mecanismo para informar a una MS sobre la presencia de un paquete de datos para que reciba y proporcione información en relación con el paquete (que incluye normalmente detalles del esquema de transmisión particular empleado, por ejemplo código de ensanchamiento, esquema de modulación y esquema de codificación). Tal como se propuso actualmente, esta información se señala en uno de los cuatro canales de control de enlace descendente disponibles, distinguidos por sus códigos de ensanchamiento. Se instruye la MS para decodificar uno de los canales de control mediante una señal de indicador de dos bits que se transmite en un canal de enlace descendente dedicado de tasa de transmisión de datos baja (insertándose la señal mediante perforación). La MS entonces monitoriza el mismo canal de control para paquetes posteriores en una ráfaga.

35 Este esquema soporta convenientemente la planificación de hasta cuatro paquetes para diferentes MS en el mismo intervalo de tiempo. Se pretende que el uso de la señal indicadora reduzca la complejidad de la MS y su consumo de potencia, puesto que la MS sólo necesita monitorizar el canal de enlace descendente dedicado para la señal indicadora en lugar de tener que recibir continuamente los cuatro canales de control. Sin embargo, hay inconvenientes significativos con el uso de la señal indicadora. Un inconveniente es que se requiere un formato de ranura adicional para el canal de enlace descendente dedicado (para acomodar la señal adicional), que añade complejidad. Otro inconveniente es que la potencia de transmisión requerida para la señal indicadora puede ser relativamente alta para garantizar una recepción fiable de la señal incluso al borde de una célula.

40 Una solución que evita el uso de una señal indicadora es que para cada MS se asigne uno de los cuatro canales de control, que luego monitoriza continuamente. Sin embargo, si se asigna más de una MS al mismo canal de control, se restringe la flexibilidad de planificación de paquete. Otra solución es la provisión de un canal de control para cada MS; sin embargo, el número de canales requeridos potencialmente grande podría consumir excesivos recursos de sistema.

50 La solicitud de patente europea n.º EP-A- 0 650 304 da a conocer un sistema que comprende una estación primaria y una estación secundaria, y que usa un esquema de salto de frecuencia. Por motivos de sincronización, se transmiten ráfagas especiales a las estaciones secundarias para señalar la secuencia de salto a seguir para la estación secundaria.

Descripción de la invención

55 Un objeto de la presente invención es proporcionar una disposición mejorada que no requiere una señal indicadora o provisión de un gran número de canales de control.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de comunicación de radio según la reivindicación 1.

60 Al cambiar la asignación de canal de control, el rendimiento de sistema se mejora enormemente en las peores condiciones sin la necesidad de una señal indicadora, que introduce complejidad adicional significativa. La secuencia definida puede repetirse de manera regular, por ejemplo una vez por trama, y puede usar como referencia de sincronismo un canal de enlace descendente común, por ejemplo un canal de sincronización en UMTS.

65 Cuando los canales de control se asignan a una pluralidad de estaciones secundarias, sus secuencias definidas respectivas son preferiblemente todas diferentes (siempre que el número de estaciones secundarias no sea

demasiado grande), y algunas (pero no necesariamente todas) de las secuencias pueden incluir sólo un único canal de control.

Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una estación primaria según la reivindicación 5.

Según un tercer aspecto de la presente invención se proporciona una estación secundaria según la reivindicación 9.

Según un cuarto aspecto de la presente invención se proporciona un método para hacer funcionar un sistema de comunicación de radio según la reivindicación 12.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán realizaciones de la presente invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema de comunicación de radio; y

la figura 2 es una gráfica del rendimiento global T de sistema del peor caso en millones de bits por segundo (Mbps) frente a una carga O ofrecida en Mbps para diversos esquemas de canal de control.

Modos para llevar a cabo la invención

En referencia a la figura 1, un sistema de comunicación de radio comprende una estación 100 primaria (BS) y una pluralidad de estaciones 110 secundarias (MS). La BS 100 comprende un microcontrolador 102 (uC), medios 104 transceptores (Tx/Rx) conectados a medios 106 de antena, medios 107 de control de potencia (PC) para alterar el nivel de potencia transmitido, y medios 108 de conexión para una conexión a la PSTN u otra red adecuada. Cada MS 110 comprende un microcontrolador 112 (μ C), medios 114 transceptores (Tx/Rx) conectados a medios 116 de antena, y medios 118 de control de potencia (PC) para alterar el nivel de potencia transmitido. La comunicación desde BS 100 hasta MS 110 tiene lugar en un canal 122 de enlace descendente, mientras que la comunicación desde MS 110 hasta BS 100 tiene lugar en un canal 124 de enlace ascendente.

Las características generales del HSDPA de UMTS se expusieron anteriormente y se resumen en este caso por motivos de claridad:

- Hay canales de enlace 124 ascendente y enlace 122 descendente dedicados (de tasa de transmisión de datos baja) entre una BS 100 y cada MS 110 en su célula.

- Se usa un canal 122 de enlace descendente específico para una transmisión de alta velocidad de paquetes de datos. Este canal se subdivide en intervalos de tiempo de transmisión (TTI), en los que cada TTI es el tiempo tomado para la transmisión de un paquete de datos. En UMTS la duración de un TTI es 2 ms, y este periodo de tiempo también se identifica como una subtrama (habiendo tres ranuras de tiempo en una subtrama, y por tanto 15 ranuras de tiempo en una trama de 10 ms).

- Se proporcionan hasta cuatro canales de control de enlace descendente, distinguidos por sus códigos de ensanchamiento y relacionándose cada uno con parámetros de transmisión de un paquete de datos. Por tanto, pueden transmitirse hasta cuatro paquetes de datos simultáneamente por TTI.

El requisito para poder planificar cuatro paquetes de datos a diferentes estaciones 110 en el mismo TTI es permitir que se logre un alto rendimiento global del sistema en una célula en la que algunas estaciones 110 no tienen la capacidad de recibir todo el recurso de enlace ascendente de HSDPA. Por ejemplo, algunas estaciones 110 pueden tener la capacidad de recibir sólo 5 códigos de ensanchamiento cuando hay hasta 15 disponibles.

- Se proporciona un mecanismo para indicar a una MS 110 particular que se planifica para recibir un paquete de datos, y para indicar qué canal de control debe escucharse con el fin de determinar cómo recibir el paquete.

Tal como se describió anteriormente, un posible mecanismo es la transmisión de una señal indicadora en el canal 122 de enlace descendente dedicado para informar a una MS 110 de la transmisión de un paquete de datos. Sin embargo, este mecanismo tiene varios problemas.

Como alternativa cada MS 110 podría asignarse a uno de los canales de control para monitorizar, evitando así la necesidad de una señal indicadora. Sin embargo, si se asigna más de una MS 110 a un canal de control particular se restringe la flexibilidad de planificación de paquete. Por ejemplo, se consideran dos estaciones 110 móviles, cada una con datos que van a enviarse pero ambas asignadas al mismo canal de control. Generalmente podría desearse enviar datos simultáneamente a ambas estaciones 110. Sin embargo, cuando ambas estaciones están compartiendo un canal de control, sólo puede enviarse un paquete a la vez. Dado que esa transmisión de paquete es a menudo en ráfagas por naturaleza, es probable que esta situación continúe para varios TTI y el rendimiento global del sistema

ES 2 384 322 T3

podría ser sólo del 50% del máximo. Podría introducirse una flexibilidad de planificación superior al requerir que cada MS 110 monitorice dos canales de control, pero al coste de un consumo de potencia de MS aumentado.

5 En un sistema realizado según la presente invención, este problema se aborda ordenando aleatoriamente la asignación de canales de control desde un TTI hasta el siguiente. Así, si dos estaciones 110 comparten un canal de control en un TTI, tendrán diferentes canales en el siguiente TTI. Si un esquema de este tipo se aplica al ejemplo anterior de dos estaciones 110 activas, entonces un esquema de orden aleatorio bien diseñado debe poder reducir la probabilidad de una "colisión de asignación" a $1/N_{con}$, donde N_{con} es el número total de canales de control (cuatro en los ejemplos anteriores). La pérdida máxima en rendimiento global sería entonces $0,5/N_{con}$, o el 12,5% con $N_{con} = 4$ (en comparación con el 50% sin orden aleatorio).

Ahora se presentarán algunos ejemplos de cómo puede realizarse un orden aleatorio, aunque los esquemas mismos no sean necesariamente óptimos.

15 En primer lugar se considera el caso de dos canales de control y cuatro estaciones 110. La asignación de canales de control para cada estación (0 a 3) para cada TTI (0 a 4) en una trama de 10 ms es:

	TTI				
estación	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	1	0
3	1	0	1	0	1

Este esquema podría o bien repetirse en la siguiente trama o bien realizarse en un ciclo más largo.

20 A continuación, se considera una extensión del esquema anterior al caso de dos canales de control y seis estaciones 110:

	TTI				
estación	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	1	0
3	1	0	1	0	1
4	0	0	1	1	0
5	1	1	0	0	1

25 Como tercer ejemplo, se considera un sistema con cuatro canales de control y doce estaciones 110:

	TTI				
estación	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	0	1	2	3	0
5	1	2	3	0	1
6	2	3	0	1	2
7	3	0	1	2	3
8	0	3	2	1	0
9	1	0	3	2	1
10	2	1	0	3	2
11	3	2	1	0	3

30 Puede no requerirse tener un patrón de orden aleatorio único para cada MS 110. En este caso parece preferible tomar el número de estación como un identificador de patrón de orden aleatorio, y asignar las estaciones 110 a cada patrón en secuencia ascendente. Así, para pequeños números de estaciones 110 todas ellas (o la mayoría) tendrán una asignación constante de canal de control. Aunque sea conveniente, claramente no es un requisito de la presente invención que cualquiera de los patrones de orden aleatorio se relacione con una asignación de canal de control constante.

35 El patrón de orden aleatorio del tercer ejemplo puede representarse como

ES 2 384 322 T3

$$n_{cch} = [(axn_{TTI}) + b] \bmod N_{CCH}$$

donde: n_{CCH} es el número del canal de control que va a usarse; N_{CCH} es el número total de canales de control disponibles; n_{TTI} es el número del TTI en la trama; a es un parámetro que toma los valores 0, 1 ó 3; y b es un parámetro que toma los valores 0, 1, 2 ó 3.

Se realizaron simulaciones de rendimiento global del sistema del peor caso usando el patrón de orden aleatorio del tercer ejemplo. Lo siguiente son las suposiciones principales realizadas para la especificación detallada del sistema simulado:

- Esquema hexagonal de 19 células, con un segmento representativo de la célula central considerada para la estimación del rendimiento global.

- Número de estaciones 110 (por célula) = 12

- TTI estático = 3 ranuras (2 ms)

- Exponente de propagación = 3,76

- Modelo de desvanecimiento rápido de Rayleigh de trayectoria simple (espectro plano)

- Estados de canal estacionarios durante un TTI

- Velocidad de MS a 3 km/h

- Desviación estándar de ensombrecimiento de logaritmo normal = 8 dB

- Correlación de ensombrecimiento entre sitios = 0,5

- El 30% de potencia de BS asignada a canales comunes, etc. en todas las células

- El 70% de potencia de BS asignada a HSDPA en todas las células de interferencia

- El 70% de potencia de BS disponible para HSDPA en células deseadas

- Sobrecargas debido a canales dedicados asociados con HSDPA no considerado

- 10 códigos de ensanchamiento disponibles para HSDPA

- Capacidad de MS: 5 códigos de ensanchamiento

- Factor de ensanchamiento = 16

- Esquemas de modulación y codificación disponibles (MCS):

1. 1/4 de tasa de transmisión de QPSK

2. 1/2 tasa de transmisión de QPSK

3. 3/4 de tasa de transmisión de QPSK

4. 1/2 tasa de transmisión de 16 QAM

5. 3/4 de tasa de transmisión de 16 QAM

- Potencia de transmisión uniforme por código

- Tasa de transmisión de errores de trama calculada a partir de una relación señal a interferencia (SIR, *Signal to Interference Ratio*) y límites de rendimiento de código de bloque

Para representar servicios de transmisión por secuencias se supone que la carga ofrecida está compuesta por un flujo de datos de tasa de transmisión constante por MS 110. Por motivos de simplicidad, también se suponen tasas de transmisión de bits iguales para cada flujo de datos. Se supone que los datos para cada usuario llegan a una cola en la BS 100, y la cola se actualiza en cada TTI. Se supone que una CRC (Comprobación de redundancia cíclica) se une por paquete.

Por defecto, se supone una combinación de *Chase* de retransmisiones. Se retransmite un paquete erróneo con el mismo MCS. Se supone una combinación de relación máxima perfecta, y la SIR final se calcula como la suma de las SIR de los dos paquetes que van a combinarse.

5 El planificador simulado es novedoso, y se pretende maximizar los rendimientos globales del sistema. Esto se realiza dando prioridad a los usuarios que pueden enviar los paquetes más grandes. Para el caso de un tiempo de transmisión fijado esto es equivalente a planificar según la tasa de transmisión de bits máxima que puede proporcionarse para cada usuario. El tamaño de paquete que puede enviarse se determina principalmente por la CIR (Relación portadora a interferencia, *Carrier to Interference Ratio*). Esto determina la probabilidad de una
 10 transmisión exitosa que se obtendrá con cualquier esquema de modulación y codificación dado. Para cada posible esquema puede calcularse un tamaño de paquete eficaz como $P_{tamaño} = N_{código} \times P_{bits}(1 - BLER)$, donde $N_{código}$ es el número de códigos de canalización que puede usarse, P_{bits} es el número de bits transmitidos por código de canalización, y $BLER$ es la tasa de transmisión de errores de bloque estimada para el esquema de transmisión dado. Lo más probable es que $N_{código}$ se determine por la capacidad de la MS 110 para recibir un número dado de códigos de canalización simultáneamente, pero podría limitarse por el número de códigos asignados por el sistema. También habrá un límite superior en $N_{código} \times P_{bits}$ debido a la cantidad de datos en la cola esperando a ser enviados a esa MS.

20 Un enfoque viable es calcular el valor máximo de $P_{tamaño}$ para cada MS 110 en cada TTI (subtrama). Luego se clasifica esto en una lista en orden de $P_{tamaño}$ decreciente, luego se planifica la transmisión de paquetes a cada MS comenzando en la parte de delante de la lista y resolviéndolo hacia abajo hasta que se asigne todo el recurso de enlace descendente disponible. Son posibles variaciones adicionales, en las que la potencia asignada a cada paquete podría ajustarse para optimizar el rendimiento.

25 Un planificador de este tipo tiene el objetivo de maximizar el rendimiento global total para esas estaciones 110 a las que se les ha otorgado acceso a HSDPA.

Otras suposiciones generales son que:

- 30 • Puede asignarse un paquete de datos para cualquier usuario a cualquier código de canalización.
- Puede asignarse más de un código de canalización a un usuario.
- 35 • El tamaño de bloque de código es igual a la cantidad de datos que pueden enviarse con un código de canalización, lo que significa que un "paquete" puede comprender múltiples bloques de código enviados en paralelo dentro de un TTI.
- No se permiten retransmisiones y primeras transmisiones al mismo usuario dentro del mismo TTI.
- 40 • La modulación, el esquema de codificación y el nivel de potencia para primeras transmisiones se escogen para maximizar el rendimiento global.
- Se planifican todas las retransmisiones antes de las primeras transmisiones, proporcionándoles así una prioridad superior, y no se permiten primeras transmisiones a una MS 110 mientras quede alguna retransmisión para enviarse.
- 45 • El esquema de modulación y codificación de una retransmisión es el mismo que para la primera transmisión.

50 Los resultados de la simulación se muestran en la figura 2, como una gráfica de rendimiento global del sistema T en millones de bits por segundo (Mbps) frente a una carga ofrecida O en Mbps. Los resultados se muestran para tres esquemas de canal de control. En el primero, mostrado como una línea continua, cada MS 110 se asigna a un único canal de control (y todas las estaciones 110 se asignan al mismo canal de control para esta situación del peor caso). En el segundo, mostrado como una línea discontinua, se usa una señal indicadora para informar a una MS 110 de qué canal de control monitorizar, así cada MS 110 está monitorizando eficazmente los cuatro canales. En el tercero, mostrado como una línea de puntos y rayas, se usa una asignación de canal de control de orden aleatorio tal como se muestra para el tercer ejemplo anteriormente.

60 Los resultados claramente muestran que el primer esquema puede dar como resultado un rendimiento significativamente degradado en condiciones del peor caso, mientras que los esquemas segundo y tercero tienen un rendimiento comparable. Aunque el uso de una señal indicadora proporciona los mejores resultados, los resultados del uso de un esquema de asignación de control de orden aleatorio no son significativamente peores y a la vez, tal como se comentó anteriormente, proporcionan simplificaciones significativas a la implementación del sistema.

65 En las realizaciones de la presente invención, es posible una serie de modificaciones de los esquemas descritos anteriormente. La BS 100 podría aceptar un patrón de orden aleatorio con cada MS 110. Entonces, si una MS 110 decodifica correctamente el canal de control para el TTI actual, el principio (empleado actualmente en HSDPA) que

decodifica el mismo canal de control en el siguiente TTI debe interpretarse como que significa que en el siguiente TTI la MS 110 decodifica el canal de control indicado por su patrón de orden aleatorio asignado (que puede o no puede ser el mismo que para el TTI actual).

- 5 No es necesario que el periodo de tiempo del ciclo de asignación de canal de control sea una trama sino que podría ser cualquier longitud conveniente. La referencia de sincronismo para la secuencia de orden aleatorio podría ser un canal de enlace descendente común tal como un canal de sincronización.

10 El protocolo podría modificarse de modo que si una MS 110 detecta una transmisión de canal de control pero la CRC cae, la MS 110 envía un NACK (acuse de recibo negativo), que podría ser diferente del que se envía cuando falla la CRC para un paquete de datos. Esto reduciría los requisitos de potencia para la transmisión de canal de control, puesto que podría entonces tolerarse una tasa de transmisión de errores superior. Esto proporcionaría a la BS 100 algo de flexibilidad al escoger la potencia de canal de control, pero podría restringir el uso de versiones de redundancia no autodecodificables para la retransmisión de paquetes de datos (donde los datos originales no pueden deducirse únicamente de la retransmisión).

15 La transmisión de canales de control podría restringirse en el momento a uno de cada N TTI (al menos para el primer paquete de un grupo). Esto permitiría a la MS 110 ahorrar algo de energía al no decodificar continuamente un canal de control. El primer TTI asignado podría ser un parámetro específico de MS. La restricción podría relajarse cuando comienza la transmisión de datos (por ejemplo, cuando la BS 100 ha recibido un ACK (acuse de recibo) para el primer paquete en una secuencia de paquetes). Este evento podría establecer un temporizador. Cuando el temporizador expira la situación podría revertir al uso de cada N-ésimo TTI. También podría usarse un rango de secuencias distinto de uno en cada N TTI.

20 Hay un método alternativo para resolver el problema de planificación en el que es necesario enviar datos a más de una MS 110 al mismo tiempo, pero se les ha asignado el mismo canal de control. El formato del canal de control se modifica para contener una indicación de que un mensaje de capa física diferente está dirigido a la MS 110. En una realización de UMTS esto es preferiblemente como una alternativa (en vez de una adición) a la información en el formato de un paquete de datos que va a enviarse en el canal de datos de enlace descendente. Esta indicación podría ser una única etiqueta de bit. El mensaje de capa física en este caso sería una instrucción para cambiar uno o más de los canal/canales de control que la MS 110 debe monitorizar, de entre un conjunto predefinido. En una realización de UMTS, podría usarse la señalización de ACK/NACK existente (que se pretende actualmente relacionar con datos en el canal de datos de enlace descendente) para indicar si el mensaje de capa física se recibió correctamente por la MS 110. Alternativamente, podrían usarse diferentes palabras de código en el campo de ACK/NACK para este propósito. Podrían usarse algunas de las estructuras de canal de control existentes (por ejemplo, campos de datos que identifican al receptor dirigido, o CRC para detección de errores). Podrían transportarse otros mensajes de capas físicas de la misma manera, como alternativa a usar el canal de control para describir el formato de un paquete en el canal de datos. Esto puede requerir una indicación/etiqueta multibits del tipo de mensaje. De manera preferiblemente sustancial se usaría el mismo formato en el canal de control, independientemente del contenido del mensaje.

45 Una alternativa adicional es añadir un campo de datos al canal de control de modo que un mensaje para cambiar la asignación de canal de control pueda enviarse al mismo tiempo que un paquete de datos. Esto evita la pérdida de capacidad de transmisión de datos en el enlace descendente. Un mensaje de este tipo podría indicar que, comenzando con un TTI futuro, el canal de control debe cambiar. En este caso podría desearse limitar el tamaño del mensaje necesario (por ejemplo a uno o dos bits). Por tanto, el cambio podría ser a un nuevo canal a partir de un pequeño conjunto de canales disponibles o a un nuevo canal que es el siguiente en una secuencia definida.

50 La descripción relacionada anteriormente con la BS 100 desempeña una variedad de papeles en relación con la presente invención. En la práctica, estas tareas pueden ser la responsabilidad de una variedad de partes de la infraestructura fijada, por ejemplo en un "Nodo B", que es la parte de la infraestructura fijada que se interconecta directamente con una MS 110, o en un nivel más alto en el controlador de red de radio (RNC). En esta memoria descriptiva, el uso de la expresión "estación base" o "estación primaria" se entenderá por tanto como que incluye las partes de la infraestructura fijada a la red involucrada en una realización de la presente invención.

55 Además de su aplicación en un sistema FDD (Dúplex de división de frecuencia, *Frequency Division Duplex*) tal como se describió anteriormente, la presente invención podría aplicarse en otros tipos de sistema de comunicación. Por ejemplo, podría usarse en un sistema de dúplex de división de tiempo (TDD, *Time Division Duplex*) con la modificación de que los canales físicos usados también pueden distinguirse por su uso de diferentes ranuras de tiempo u otro intervalo de tiempo definido.

60

REIVINDICACIONES

1. Sistema de comunicación de radio caracterizado porque tiene un canal (122) de datos para la transmisión de paquetes de datos desde una estación (100) primaria hasta una estación (110) secundaria y una pluralidad de canales de control para la señalización de información de control en relación con los paquetes de datos desde la estación primaria hasta la estación secundaria, en el que la estación primaria comprende medios para asignar uno de los canales de control a la estación secundaria y medios para cambiar el canal de control asignado según una secuencia definida, y la estación secundaria comprende medios para monitorizar el canal de control asignado actualmente para determinar información acerca de transmisiones de paquetes, y en el que la estación primaria comprende medios para asignar canales de control para una pluralidad de estaciones secundarias según una pluralidad de secuencias definidas respectivas, que son todas diferentes.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque se proporcionan medios para repetir de manera regular la secuencia definida.
3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque los canales de radio se dividen en tramas de tiempo y porque se proporcionan medios para repetir la secuencia definida una vez por trama.
4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se proporciona una referencia de sincronismo para la repetición de la secuencia definida por un canal de enlace descendente común.
5. Estación (100) primaria para su uso en un sistema de comunicación de radio caracterizada porque tiene un canal (122) de datos para la transmisión de paquetes de datos desde la estación primaria hasta una estación (110) secundaria y una pluralidad de canales de control para la señalización de información de control en relación con los paquetes de datos desde la estación primaria hasta la estación secundaria, en la que se proporcionan medios para asignar uno de los canales de control a la estación secundaria y para cambiar el canal de control asignado según una secuencia definida,
en la que se proporcionan medios para asignar canales de control para una pluralidad de estaciones secundarias según una pluralidad de secuencias definidas respectivas, que son todas diferentes.
6. Estación primaria según la reivindicación 5, caracterizada porque se proporcionan medios para planificar paquetes de datos para una pluralidad de estaciones secundarias dando prioridad a los paquetes de datos mayores.
7. Estación primaria según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada porque no todas las secuencias definidas incluyen más de un canal de control.
8. Estación primaria según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada porque se proporcionan medios para transmitir al menos uno de los canales de control para sólo una proporción del tiempo en el que se transmiten los paquetes de datos.
9. Estación (110) secundaria para su uso en un sistema de comunicación de radio que tiene un canal (122) de datos para la transmisión de paquetes de datos desde una estación (100) primaria hasta la estación secundaria y una pluralidad de canales de control para la señalización de información de control en relación con los paquetes de datos desde la estación primaria hasta la estación secundaria, estando caracterizada la estación secundaria porque se proporcionan medios para determinar cuál de los canales de control se asigna a la estación secundaria y porque los canales de control se asignan para una pluralidad de estaciones secundarias según una pluralidad de secuencias definidas respectivas, que son todas diferentes, cambiándose el canal de control asignado según una secuencia definida respectiva, y para monitorizar el canal de control asignado actualmente para determinar información acerca de transmisiones de paquetes.
10. Estación secundaria según la reivindicación 9, caracterizada porque se proporcionan medios para transmitir un acuse de recibo negativo a la estación primaria para indicar que el canal de control asignado se detecta con éxito pero no puede recibirse correctamente.
11. Estación secundaria según la reivindicación 10, caracterizada porque el acuse de recibo negativo es una señal diferente de la usada para indicar que un paquete de datos podría no recibirse correctamente.
12. Método de funcionamiento de un sistema de comunicación de radio que tiene un canal (122) de datos para la transmisión de paquetes de datos desde una estación (100) primaria hasta una estación (110) secundaria y una pluralidad de canales de control para la señalización de información de control en relación con los paquetes de datos desde la estación primaria hasta la estación secundaria, estando caracterizado el

método porque comprende la estación primaria que asigna uno de los canales de control a la estación secundaria y que cambia el canal de control asignado según una secuencia definida, y la estación secundaria que monitoriza el canal de control asignado actualmente para determinar información acerca de transmisiones de paquetes,

5

en el que las estaciones primarias asignan canales de control para una pluralidad de estaciones secundarias según una pluralidad de secuencias definidas respectivas, que son todas diferentes.

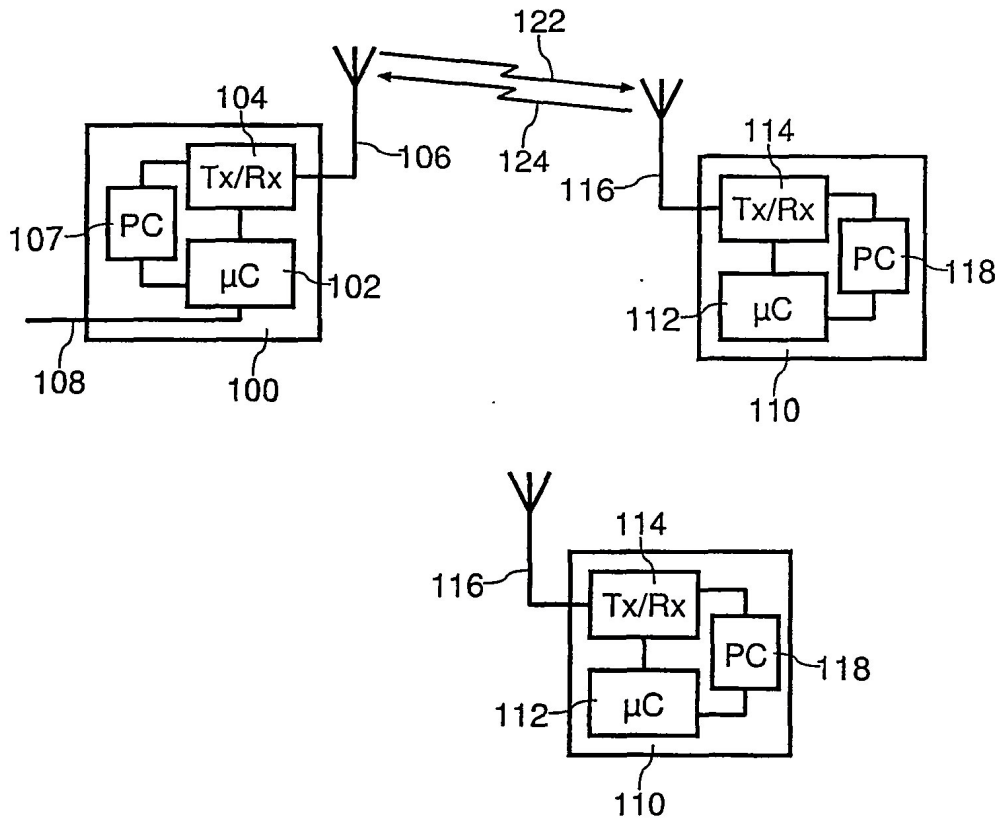


FIG. 1

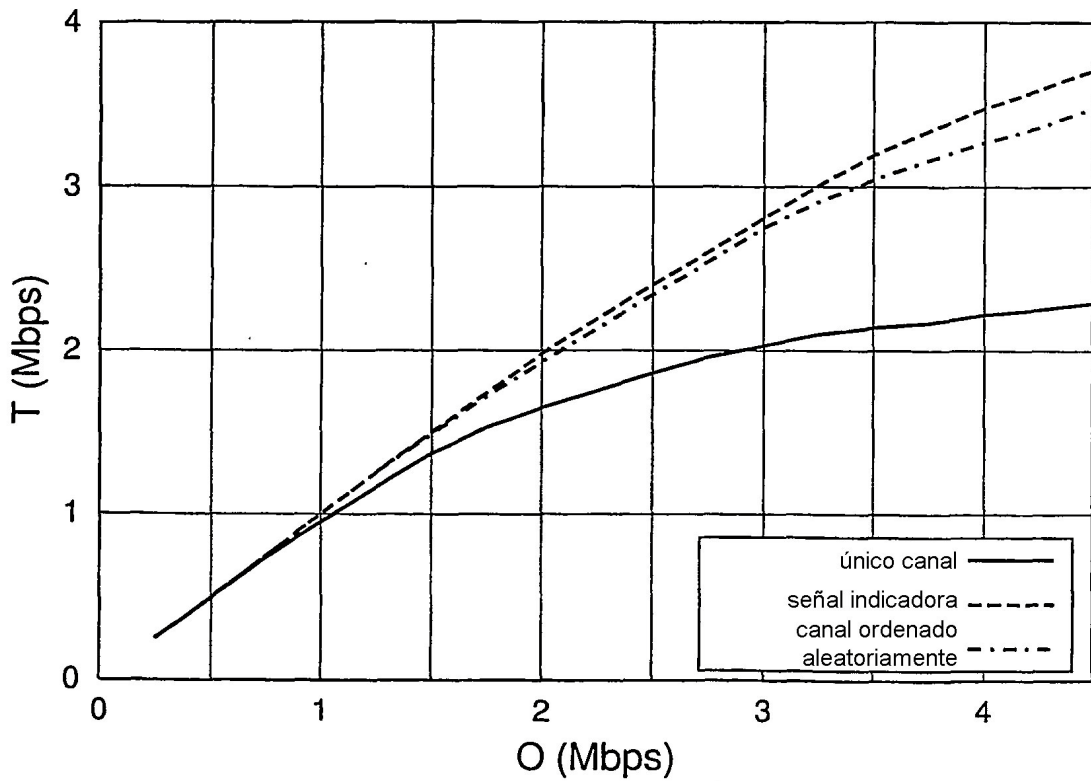


FIG. 2