

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 221**

51 Int. Cl.:

H03M 13/37 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04B 7/02 (2006.01)

H04W 52/34 (2009.01)

H04W 52/40 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2003 E 10159364 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2202903**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la combinación de códigos en un sistema de comunicación**

30 Prioridad:

25.10.2002 US 421186 P

06.06.2003 US 456217

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

01.04.2016

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 MOREHOUSE DRIVE

SAN DIEGO, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

TIEDEMANN, EDWARD G.;

WEI, YONGBIN;

GHOLMIEH, AZIZ y

CHEN, TAO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 565 221 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para la combinación de códigos en un sistema de comunicación

5 ANTECEDENTES

Campo

La presente invención se refiere a comunicaciones de difusión o multi-difusión, conocidas en otros casos como comunicaciones de punto a multi-punto, en un sistema de comunicación de línea de cable, o inalámbrica. Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema y procedimiento para la combinación de códigos de datos procedentes de distintas estaciones base en un sistema de comunicación de difusión o multi-difusión.

Antecedentes

Los sistemas de comunicación han sido desarrollados para permitir la transmisión de señales de información desde una estación de origen a una estación de destino, físicamente distinta. En la transmisión de la señal de información desde la estación de origen por un canal de comunicación, la señal de información es convertida primero en una forma adecuada para su transmisión eficaz por el canal de comunicación. La conversión, o modulación, de la señal de información implica variar un parámetro de una onda portadora, de acuerdo a la señal de información, de modo que el espectro de la portadora modulada resultante esté confinado dentro del ancho de banda del canal de comunicación. En la estación de destino, la señal de información original es replicada a partir de la onda portadora modulada recibida por el canal de comunicación. Tal replicación se logra generalmente usando un proceso inverso al proceso de modulación empleado por la estación de origen.

La modulación también facilita el acceso múltiple, es decir, la transmisión y / o recepción simultánea, de varias señales por un canal de comunicación común. Los sistemas de comunicación de acceso múltiple incluyen a menudo una pluralidad de estaciones de abonado que requieren servicio intermitente de duración relativamente breve, antes que el acceso continuo al canal de comunicación común. Se conocen varias técnicas de acceso múltiple en la tecnología, tales como el acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y el acceso múltiple por modulación de amplitud (AM). Otro tipo de técnica de acceso múltiple es un sistema de espectro ensanchado de acceso múltiple por división del código (CDMA), que es conforme a la "Norma TIA / EIA / IS-95 de compatibilidad entre estación móvil y estación base para un sistema celular de espectro ensanchado de banda ancha y modalidad dual", mencionado en adelante en la presente memoria como la norma IS-95. El uso de técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se divulga en la Patente Estadounidense N° 4.901.307, titulada "SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ACCESO MÚLTIPLE DE ESPECTRO ENSANCHADO, QUE USA REPETIDOR SATELITAL O TERRESTRE", y la Patente Estadounidense N° 5.103.459, titulada "SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA GENERAR ONDAS EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA CELULAR DE CDMA", ambas cedidas al cesionario de la presente invención.

Un sistema de comunicación de acceso múltiple puede ser uno inalámbrico, o de línea de cable, y puede llevar voz y / o datos. Un ejemplo de un sistema de comunicación que lleve tanto voz como datos es un sistema de acuerdo a la norma IS-95, que especifica la transmisión de voz y datos por el canal de comunicación. Un procedimiento para transmitir datos en tramas de canal de código, de tamaño fijo, se describe en detalle en la Patente Estadounidense N° 5.504.773, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EL FORMATEO DE DATOS PARA SU TRANSMISIÓN", cedida al cesionario de la presente invención. De acuerdo a la norma IS-95, los datos o la voz son divididos en tramas de canal de código que tienen 20 milisegundos de ancho, con velocidades de datos de hasta 14,4 Kbps. Ejemplos adicionales de sistemas de comunicación que lleven tanto voz como datos comprenden sistemas de comunicación conformes al "Proyecto de Colaboración de 3ª Generación" (3GPP), realizado en un conjunto de documentos que incluyen los Documentos con Números 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 y 3G TS 25.214 (la norma W-CDMA), o a la "Norma TR-45.5 de capa física para sistemas de espectro ensanchado de cdma2000, Versión C" (la norma IS-2000), también conocida como la propuesta 1xEV-DV.

Un ejemplo de un sistema de comunicación solo de datos es un sistema de comunicación de alta velocidad de datos (HDR) que es conforme a la norma industrial TIA-EIA-IS-856, mencionada en adelante en la presente memoria como la norma IS-856. Este sistema de HDR está basado en un sistema de comunicación divulgado en la Patente Estadounidense N° 6.574.211, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS EN PAQUETES DE ALTA VELOCIDAD", publicada el 3 de junio de 2003, presentada y cedida al cesionario de la presente invención. El sistema de comunicación de HDR define un conjunto de velocidades de datos, que oscilan entre 38,4 kbps y 2,4 mbps, a las cuales un punto (AP) puede enviar datos a una estación de abonado (terminal de acceso, AT). Debido a que el AP es análogo a una estación base, la terminología con respecto a las células y sectores es la misma que la terminología con respecto a sistemas de voz.

En un sistema de comunicación de acceso múltiple, las comunicaciones entre los usuarios son llevadas a cabo a través de una o más estaciones base. Un primer usuario en una estación de abonado se comunica con un segundo usuario en una segunda estación de abonado, transmitiendo datos por un enlace inverso a una estación base. La

estación base recibe los datos y puede encaminar los datos a otra estación base. Los datos son transmitidos por un enlace directo de la misma estación base, o de la otra, a la segunda estación de abonado. El enlace directo se refiere a la transmisión desde una estación base a una estación de abonado, y el enlace inverso se refiere a la transmisión desde una estación de abonado a una estación base. Análogamente, la comunicación puede ser llevada a cabo entre un primer usuario en una estación de abonado y un segundo usuario en una estación de línea terrestre. Una estación base recibe los datos desde el usuario por un enlace inverso, y encamina los datos, a través de una red telefónica pública conmutada (PSTN), hacia el segundo usuario. En muchos sistemas de comunicación, p. ej., IS-95, W-CDMA, IS-2000, el enlace directo y el enlace inverso tienen asignadas frecuencias por separado.

El servicio de comunicación inalámbrica descrito anteriormente es un ejemplo de un servicio de comunicación de punto a punto. Por otra parte, los servicios de difusión o multi-difusión proporcionan un servicio de comunicación de punto a multi-punto. El modelo básico de un sistema de difusión o multi-difusión consiste en una red de difusión o multi-difusión de usuarios servidos por una o más estaciones centrales, que transmiten información con ciertos contenidos, p. ej., noticias, películas, sucesos deportivos y similares, a los usuarios. La estación de abonado de cada usuario de red de difusión o multi-difusión monitoriza una señal común de enlace directo, de difusión o multi-difusión. Debido a que la estación central determina de manera fija el contenido, los usuarios, en general, no devuelven la comunicación. Los ejemplos del uso común de sistemas de comunicación de servicios de difusión o multi-difusión son la difusión por televisión, la difusión por radio, las llamadas grupales del tipo pulsar-para-hablar, y similares. Tales sistemas de comunicación son, en general, sistemas de comunicación de estructura premeditada, sumamente especializados. Con los recientes avances en los sistemas de telefonía celular inalámbrica, ha habido interés de utilizar la infraestructura existente de los sistemas de telefonía celular, principalmente de punto a punto, para servicios de difusión o multi-difusión. (Según se usa en la presente memoria, el término "sistemas celulares" abarca sistemas de comunicación que utilizan frecuencias tanto celulares como de PCS).

La señal de información a intercambiar entre los terminales en un sistema de comunicación está a menudo organizada en una pluralidad de paquetes. Para los fines de esta descripción, un paquete es un grupo de octetos, que incluyen datos (carga útil) y elementos de control, dispuestos en un formato específico. Los elementos de control comprenden, p. ej., un preámbulo y una métrica de calidad. La métrica de calidad comprende, p. ej., el control de redundancia cíclica (CRC), uno o más bits de paridad y otros tipos de métrica conocidos para un experto en la técnica. Los paquetes son usualmente formateados como un mensaje, de acuerdo a una estructura de canal de comunicación. El mensaje, debidamente modulado, que viaja entre el terminal de origen y el terminal de destino, es afectado por características del canal de comunicación, p. ej., la razón entre señal y ruido, el desvanecimiento, la varianza temporal y otras características de ese tipo. Tales características afectan la señal modulada de distinta manera en distintos canales de comunicación. En consecuencia, la transmisión de una señal modulada por un canal de comunicación inalámbrica requiere consideraciones distintas a la transmisión de una señal modulada por un canal de comunicación similar al cableado, p. ej., un cable coaxial o un cable óptico.

Además de seleccionar una modulación adecuada para un canal de comunicación específico, se han ideado otros procedimientos para proteger la señal de información. Tales procedimientos comprenden, p. ej., la codificación, la repetición de símbolos, la intercalación y otros procedimientos conocidos para un experto en la técnica. Sin embargo, estos procedimientos aumentan el sobregasto. Por lo tanto, debe ser adoptado un compromiso de ingeniería entre la fiabilidad de la entrega de mensajes y la magnitud del sobregasto. Incluso con la protección de información expuesta anteriormente, las condiciones del canal de comunicación pueden degradarse hasta el punto en el que la estación de destino, posiblemente, no puede descodificar (borra) algunos de los paquetes que comprende el mensaje. En sistemas de comunicaciones de solo datos, el remedio es retransmitir los paquetes no descodificados usando una Solicitud de Retransmisión Automática (ARQ), efectuada por la estación de destino a la estación de origen. Sin embargo, según se ha expuesto, los abonados no devuelven la comunicación a la estación base. Además, incluso si se permitiera a los abonados comunicar las ARQ, esta comunicación podría sobrecargar el sistema de comunicación. En consecuencia, son deseables otros medios de protección de la información.

En el documento EP 1 139 682 A2 se expone un aparato y un procedimiento para realizar un traspaso en un sistema de comunicación móvil, en el que un terminal móvil y dos estaciones base transmiten y reciben dos señales de transmisión distintas, producidas a partir de una única señal de comunicación en un procesamiento de traspaso suave, de modo que la fiabilidad de la señal de transmisión y la eficacia de la transmisión sean mejoradas sin añadir un hardware específico al sistema de comunicación convencional. Además, la mejora de la fiabilidad de la señal de transmisión tiene como resultado la generación de ganancia en el aspecto de la potencia de transmisión, las prestaciones del sistema o la capacidad del usuario.

RESUMEN

La invención está definida en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones divulgadas en la presente memoria abordan las necesidades indicadas anteriormente, proporcionando un procedimiento y un sistema para la combinación de código de los datos provenientes de distintas estaciones base en un sistema de comunicación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La **FIG. 1** ilustra un diagrama de bloques conceptuales de un sistema de comunicación del Servicio de Difusión o Multi-difusión de Alta Velocidad (HSBSMS);

la **FIG. 2** ilustra un concepto de canales físicos y lógicos para el HSBS;

la **FIG. 3** ilustra una codificación de la técnica anterior;

la **FIG. 4** muestra un diagrama de bloques que ilustra la codificación, combinación y descodificación de datos de acuerdo a una realización;

la **FIG. 5** muestra una representación de un proceso de combinación de una realización, según se aplica a un ejemplo; y

la **FIG. 6** muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la combinación de código en un sistema de comunicación de acuerdo a una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Definiciones

La palabra “ejemplar” se usa en la presente memoria para significar “que sirve como ejemplo, caso o ilustración”. Cualquier realización descrita en la presente memoria como “ejemplar” no necesariamente ha de ser interpretada como preferida, o ventajosa, sobre otras realizaciones.

El término “comunicación de punto a punto” se usa en la presente memoria para indicar una comunicación entre dos estaciones de abonado, por un canal de comunicación dedicado.

Los términos “difusión” o “multi-difusión” o “comunicación de multi-difusión” o “comunicación de punto a multi-punto” se usan en la presente memoria para indicar una comunicación en la que una pluralidad de estaciones de abonado están recibiendo comunicación desde un origen.

El término “paquete” se usa en la presente memoria para indicar un grupo de bits, que incluyen datos (carga útil) y elementos de control, dispuestos en un formato específico. Los elementos de control comprenden, p. ej., un preámbulo, una métrica de calidad y otros conocidos para un experto en la técnica. La métrica de calidad comprende, p. ej., un control de redundancia cíclica (CRC), un bit de paridad y otros conocidos para un experto en la técnica.

El término “red de acceso” se usa en la presente memoria para indicar una colección de estaciones base (BS) y uno o más controladores de estación base. La red de acceso transporta paquetes de datos entre múltiples estaciones de abonado. La red de acceso puede estar adicionalmente conectada con redes adicionales fuera de la red de acceso, tales como una intranet corporativa o Internet, y puede transportar paquetes de datos entre cada terminal de acceso y tales redes externas.

El término “estación base” se usa en la presente memoria para indicar el hardware con el cual se comunican las estaciones de abonado. La célula se refiere al hardware o a un área de cobertura geográfica, según el contexto en el cual se usa el término. Un sector es una partición de una célula. Debido a que un sector tiene los atributos de una célula, las revelaciones descritas en términos de células se extienden inmediatamente a los sectores.

El término “estación de abonado” se usa en la presente memoria para indicar el hardware con el cual se comunica una red de acceso. Una estación de abonado puede ser móvil o fija. Una estación de abonado puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunique a través de un canal inalámbrico, o a través de un canal cableado, por ejemplo, usando fibra óptica o cables coaxiales. Una estación de abonado puede además ser cualquiera entre un cierto número de tipos de dispositivos que incluyen, pero no se limitan a, la tarjeta de PC, la memoria flash compacta, el módem externo o interno, o el teléfono inalámbrico o de línea de cable. Una estación de abonado que está en el proceso de establecer una conexión de canal de tráfico activo con una estación base se llama una estación de abonado activa, y se dice que está en un estado de tráfico.

El término “canal físico” se usa en la presente memoria para indicar una ruta de comunicación por la cual se propaga una señal, descrita en términos de características de modulación y de codificación.

El término “canal lógico” se usa en la presente memoria para indicar una ruta de comunicación dentro de las capas de protocolo, ya sea de la estación base o de la estación de abonado.

El término “canal / enlace de comunicación” se usa en la presente memoria para indicar un canal físico o un canal lógico, de acuerdo al contexto.

El término “canal / enlace inverso” se usa en la presente memoria para indicar un canal / enlace de comunicación, a través del cual la estación de abonado envía señales a la estación base.

Un canal / enlace directo se usa en la presente memoria para indicar un canal / enlace de comunicación, a través del cual una estación base envía señales a una estación de abonado.

El término “borrado” se usa en la presente memoria para indicar el fallo de reconocimiento de un mensaje.

El término “canal dedicado” se usa en la presente memoria para indicar un canal modulado por información específica para una estación de abonado individual.

El término “canal común” se usa en la presente memoria para indicar un canal modulado por información compartida entre todas las estaciones de abonado.

El término F-PDCH se usa en la presente memoria para representar un canal directo de paquetes de datos.

El término F-PDCCH se usa en la presente memoria para representar un canal directo de control de paquetes de datos.

El término “subconjunto” se define como un conjunto contenido dentro de un conjunto.

Descripción

Un modelo básico de un sistema de difusión o multi-difusión comprende una red de usuarios de difusión o multi-difusión, servidos por una o más estaciones centrales, que transmiten información con ciertos contenidos, p. ej., noticias, películas, sucesos deportivos y similares, a los usuarios. La estación de abonado de cada usuario de la red de difusión o multi-difusión monitoriza una señal común de enlace directo de difusión o multi-difusión. La **FIG. 1** ilustra un diagrama de bloques conceptuales de un sistema de comunicación **100**, capaz de llevar a cabo el Servicio de Difusión o Multi-difusión de Alta Velocidad (HSBSMS) de acuerdo a una realización.

El contenido de difusión o multi-difusión se origina en un servidor de contenido (CS) **102**. El servidor de contenido puede estar situado dentro de la red portadora (no mostrada) o fuera de Internet (IP) **104**. El contenido se entrega en forma de paquetes a un nodo servidor de datos en paquetes de difusión o multi-difusión (BPDSN) **106**. El término BPDSN se usa porque, aunque el BPDSN puede estar físicamente co-situado con, o ser idéntico a, un PDSN normal (no mostrado), el BPDSN puede ser lógicamente distinto a un PDSN normal. El BPDSN **106** entrega los paquetes, de acuerdo al destino del paquete, a una función de control de paquetes (PCF) **108**. La PCF es una entidad de control que controla la función de las estaciones base **110** para el HSBS, como lo es un controlador de estación base para los servicios normales de voz y datos. Para ilustrar la conexión del concepto de alto nivel del HSBS con la red de acceso físico, la **FIG. 1** muestra una PCF físicamente co-situada, o incluso idéntica, pero lógicamente distinta a un controlador de estación base (BSC). El BSC, o la PCF, **108** proporciona los paquetes a las estaciones base **114**.

El sistema de comunicación **100** habilita el Servicio de Difusión o Multi-difusión de Alta Velocidad (HSBSMS), introduciendo un canal compartido directo de difusión o multi-difusión (F-BSMSCH) **112**, capaz de altas velocidades de datos, que pueden ser recibidos por un gran número de estaciones de abonado **114**. El término “canal compartido directo de difusión o multi-difusión” se usa en la presente memoria para indicar un canal físico individual de enlace directo que lleva tráfico de difusión o multi-difusión. Un único F-BSMSCH puede llevar uno o más canales de HSBSMS, multiplexados en modo TDM dentro del único F-BSMSCH. El término “canal de HSBSMS” se usa en la presente memoria para indicar una única sesión lógica de difusión o multi-difusión de HSBSMS, definida por el contenido de difusión o multi-difusión de la sesión. Cada sesión está definida por un contenido de difusión o multi-difusión que puede cambiar en el tiempo; por ejemplo, 7:00 – Noticias, 8:00 – El tiempo, 9:00 – Películas, etc. La **FIG. 2** ilustra el concepto expuesto de canales físicos y lógicos para el HSBS, de acuerdo a un ejemplo.

Según se ilustra en la **FIG. 2**, se proporciona un HSBS por dos F-BSCH **202**, cada uno de los cuales es transmitido en una frecuencia individual f_x , f_y . Así, por ejemplo, en el precitado sistema de comunicación de cdma2000, un canal físico de ese tipo puede comprender, p. ej., un canal suplementario directo (F-SCH), un canal directo de control de difusión (F-BCCH), un canal directo de control común (F-CCCH), otros canales comunes y dedicados y la combinación de los canales. El uso de canales comunes y dedicados para la difusión de información se divulga en una Solicitud co-pendiente de Patente Estadounidense con N° de Serie 10/113.098, titulada “PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA GESTIÓN DE CANALES PARA SERVICIOS DE PUNTO A MULTIPUNTO EN UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN”, presentada el 28 de marzo de 2002, y cedida al cesionario de la presente invención. Alguien medianamente experto en la técnica comprenderá que otros sistemas de comunicación utilizan canales que llevan a cabo una función similar; por lo tanto, la revelación es aplicable a otros sistemas de comunicación.

Los F-BSMSCH **202** llevan el tráfico de difusión o multi-difusión, que puede comprender una o más sesiones de difusión o multi-difusión. El F-B8CH1 lleva dos canales de HSMSBS **204a**, **204b**, que están multiplexados sobre el F-

BSCH1. El F-BSCH2 **202b** lleva un canal de HSBSMS **204c**. El contenido de un canal de HSBSMS está formateado en paquetes que comprenden una carga útil **206** y una cabecera **208**.

Alguien medianamente experto en la técnica reconocerá que el despliegue del servicio de difusión o multi-difusión de HSBSMS, según lo ilustrado en la **FIG. 2**, es solamente con fines pedagógicos. Por lo tanto, en un sector dado, el servicio de difusión o multi-difusión de HSBSMS puede ser desplegado de diversas maneras, de acuerdo a las características con soporte por parte de una implementación de un sistema de comunicación específico. Las características de implementación incluyen, p. ej., el número de sesiones de HSBSMS con soporte, el número de asignaciones de frecuencia, el número de canales físicos de difusión o multi-difusión con soporte, y otras características de implementación conocidas para un experto en la técnica. Así, por ejemplo, más de dos frecuencias y F-BSMSCH pueden ser desplegados en un sector. Además, más de dos canales de HSBSMS pueden ser multiplexados sobre un F-BSMSCH. Además, un único canal de HSBSMS puede ser multiplexado sobre más de un canal de difusión o multi-difusión dentro de un sector, en distintas frecuencias, para servir a los abonados que residen en esas frecuencias.

Según lo expuesto, los sistemas de comunicaciones transmiten a menudo información en tramas o bloques, que son protegidos por codificación ante condiciones adversas que afecten a un canal de comunicación. Los ejemplos de tales sistemas incluyen los sistemas de cdma2000, WCDMA y UMTS. Según lo ilustrado en la **FIG. 3**, el flujo de bits de información a transmitir **302**, que se origina en capas superiores, se proporciona a un codificador **304** en una capa física. El codificador acepta un bloque de bits de una longitud S . Este bloque de S bits incluye habitualmente algo de sobregasto, p. ej., bits de cola para el codificador, un control de redundancia cíclica (CRC) y otra información de sobregasto, conocida para alguien medianamente experto en la técnica. Los bits de sobregasto asisten al decodificador en el sector de recepción para averiguar el éxito o el fallo de la decodificación. El codificador codifica luego los S bits con un código seleccionado, dando como resultado un bloque codificado de longitud $P = S + R$, donde R indica el número de bits redundantes.

Alguien medianamente experto en la técnica entenderá que, aunque las realizaciones están explicadas en términos de un modelo de capas, esto es con fines pedagógicos, y los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a la capa física pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Por tanto, por ejemplo, el codificador **304** puede ser implementado o realizado con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes discretos de hardware o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o máquina de estados. Un procesador puede también ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo.

La **FIG. 4** muestra un diagrama de bloques que ilustra la codificación, combinación y decodificación de datos de acuerdo a una realización. Dado un flujo de $1k$ bits de información, se proporciona al codificador **412**, que es un codificador de tasa $1/2$, y luego $2k$ bits son emitidos desde el codificador **412**. En una realización, el codificador está situado dentro de un controlador de estación base **410**. En otra realización, el codificador **412** está situado dentro de una estación base. Los expertos en la técnica entenderán que codificadores y decodificadores de tasas variables pueden ser usados en una realización.

De acuerdo a una realización, los $2k$ bits son divididos por un separador **414**, de modo que un subconjunto de los $2k$ bits sea enviado a cada una entre una pluralidad de estaciones base. En una realización, el separador **414** está situado dentro del controlador de estación base **410**. Los expertos en la técnica entenderán que el separador **414** podría ser situado por separado del controlador de estación base **410**. Se define un subconjunto como un conjunto contenido dentro de un conjunto. El subconjunto puede contener el mismo número de miembros que el conjunto, es decir, el subconjunto puede ser igual al conjunto. Un subconjunto puede ser un conjunto vacío. Los subconjuntos enviados a la pluralidad de estaciones base pueden solaparse y pueden ser disjuntos.

Con fines pedagógicos, solamente se muestran en la **FIG. 4** el subconjunto de bits que se envían a la primera estación base **420**, y a una estación base N **430**. Los expertos en la técnica entenderán que, en un caso regresivo, podría haber solamente una estación base. Los expertos en la técnica también entenderán que podría haber cualquier número N de estaciones base, donde $N > 1$. Sirva como ejemplo el subconjunto que comprende los primeros $1k$ bits de los $2k$ bits, enviados a la primera estación base **420**, y el subconjunto que comprende los últimos $1,5k$ bits de los $2k$ bits, enviados a la segunda estación base N **430**.

Cada estación base **420**, **430** incluye un modulador **422**, **432** que modula la señal de entrada de la estación base. Después de la modulación, cada estación base envía sus señales moduladas a una estación móvil **440**. La estación móvil **440** incluye un demodulador **442** que desmodula las señales moduladas procedentes de la pluralidad de estaciones base.

Las salidas del demodulador 442 son proporcionadas a un combinador 446. En una realización, el combinador 446 utiliza parámetros necesarios para la combinación 448, para combinar bits procedentes de la pluralidad de estaciones base. Los parámetros indican la posición de los bits a combinar con respecto a su correspondiente ubicación en el flujo de 2k bits de información, originalmente en la salida del codificador 412. Los parámetros son enviados por la pluralidad de estaciones base a la estación móvil 440. También entenderán los expertos en la técnica que el combinador 446 podría emplear cualquier esquema de combinación conocido en la técnica, que aumente la fiabilidad de los bits combinados.

La FIG. 5 muestra una representación del proceso de combinación de una realización, según se aplica a un ejemplo. Un primer flujo de bits 402A es enviado desde una primera estación base a una estación de abonado, y un segundo flujo de bits 402B es enviado desde una segunda estación base a la estación de abonado. El primer flujo de bits 402A es desmodulado y el flujo desmodulado de bits 404A es proporcionado al combinador 446. El segundo flujo de bits 404B es desmodulado y el flujo desmodulado de bits 404B es proporcionado al combinador 446. El combinador 446 combina el flujo desmodulado de bits 404A, 404B, creando por ello un flujo combinado de bits 506. El flujo de bits indicado por el número de referencia 408 indica el solapamiento entre el flujo desmodulado de bits 404A y el flujo desmodulado de bits 404B.

Con referencia al ejemplo de la FIG. 4, el flujo combinado de 2k bits es proporcionado a un descodificador 450, que es un descodificador de tasa 1/2. El descodificador de tasa 1/2 450 descodifica el flujo combinado de 2k bits y emite 1k bits descodificados.

El combinador 446 puede operar sobre cualquier nivel de datos. En una realización, el combinador 446 puede operar al nivel del bit. En un ejemplo, el combinador 446 puede operar al nivel de la trama. En un ejemplo, el combinador 446 puede operar al nivel del símbolo. Los expertos en la técnica entenderán que el combinador 446 puede operar sobre cualquier combinación de datos conocidos en la técnica.

La FIG. 6 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la combinación de código en un sistema de comunicación en una realización. En la etapa 602, la información es codificada en un centro de control, creando por ello símbolos codificados. En una realización, el centro de control comprende un controlador de estación base. En una realización, el centro de control comprende una estación base.

Con fines pedagógicos, el procedimiento para la combinación de código se muestra con respecto a una primera estación base 420 y a una estación base N 430. Los expertos en la técnica entenderán que, en un caso regresivo, podría haber solamente una estación base. Los expertos en la técnica también entenderán que podría haber cualquier número N de estaciones base, donde $N > 1$.

De acuerdo a una realización, un subconjunto de los símbolos codificados es distribuido entre una pluralidad de estaciones base. En la etapa 604, una parte de los símbolos codificados es distribuida a la primera estación base 420. Análogamente, en la etapa 606, una parte de los símbolos codificados es distribuida a la estación base N 430, donde N es el número de estaciones base a las que se distribuyen símbolos codificados.

En la etapa 608, los símbolos codificados recibidos en la primera estación base 420 son modulados de acuerdo a los recursos disponibles en la primera estación base 420. Análogamente, en la etapa 610, los símbolos codificados recibidos en la estación base N 430 son modulados de acuerdo a los recursos disponibles en la estación base N 430. En una realización, los recursos disponibles incluyen la energía disponible en una estación base dada. En una realización, los recursos disponibles incluyen el número de códigos de Walsh disponibles en una estación base dada. En una realización, los recursos disponibles incluyen la duración de la transmisión.

En la etapa 612, los símbolos modulados procedentes de la primera estación base 420 (desde la etapa 608) son transmitidos por el F-PDCH para la primera estación base 420. Análogamente, en la etapa 614, los símbolos modulados procedentes de la estación base N 430 (desde la etapa 610) son transmitidos por el F-PDCH para la estación base N 430.

En la etapa 616, los símbolos modulados procedentes de la primera estación base 420 son recibidos en la estación móvil. Análogamente, en la etapa 618, los símbolos modulados procedentes de la estación base N 430 son recibidos en la estación móvil.

En la etapa 620, la estación móvil 440 adquiere información de control necesaria para recibir los símbolos modulados transmitidos por el F-PDCH para la primera estación base 420. Análogamente, en la etapa 622, la estación móvil 440 adquiere información de control necesaria para recibir los símbolos modulados transmitidos por el F-PDCH para la estación base N 430.

En la etapa 624, utilizando la información de control necesaria para recibir los símbolos modulados transmitidos por el F-PDCH para la primera estación base 420, los símbolos modulados procedentes de la primera estación base 420 (desde la etapa 612) son recibidos en la estación móvil 440. Análogamente, en la etapa 626, utilizando la

información de control necesaria para recibir los símbolos modulados transmitidos por el F-PDCH para la estación base N 430, los símbolos modulados procedentes de la estación base N 430 (desde la etapa 614) son recibidos en la estación móvil 440.

- 5 En la etapa 628, los símbolos modulados recibidos desde la pluralidad de estaciones base son combinados, dando como resultado la señal combinada, es decir, siendo ubicados los símbolos combinados dentro de un almacén temporal del descodificador.

En la etapa 630, la señal combinada es descodificada.

- 10 En una realización, un bloque de información es codificado en un centro de control, tal como un BSC. Los símbolos codificados son luego distribuidos a múltiples estaciones base. Cada estación base puede luego transmitir parte de los símbolos codificados.

- 15 En una realización, un BSC distribuye todos los símbolos codificados a cada estación base. Cada estación base decide luego si va a transmitir todos, o parte de, los símbolos, en base a sus recursos de comunicación disponibles (energía, código de Walsh, duración temporal), modula los símbolos seleccionados y los transmite. En este caso, no hay ninguna colaboración entre estaciones base.

- 20 En otra realización, cada estación base informa periódicamente de sus recursos de comunicación disponibles (energía, código de Walsh, duración temporal) a un BSC. El BSC decide luego qué estación base ha de transmitir qué parte de los símbolos codificados. El BSC opera para reducir el solapamiento de las partes que han de ser transmitidas por distintas estaciones base, y para reducir la ocurrencia de los mismos símbolos codificados, transmitidos por múltiples estaciones base. Por tanto, hay alguna colaboración entre estaciones base. Como
25 resultado de la colaboración, puede ser reducida la tasa de código efectiva.

- En una realización, en el receptor, la estación de abonado averigua cómo combinar los símbolos recibidos desde distintas estaciones base. A partir de la información en el F-PDCCH asociado al F-PDCH, la estación de abonado puede averiguar cuántos símbolos binarios fueron transmitidos desde cada estación base. Sin embargo, aún se
30 necesita información adicional a fin de combinar los símbolos provenientes de las distintas estaciones base.

- En una realización, se define a priori una regla que indica cuáles estaciones base transmiten cuáles símbolos. En una realización, cada estación base tiene un punto de inicio por omisión dentro de un flujo de bits para transmitir símbolos y los puntos de inicio por omisión son conocidos para la estación de abonado. En otra realización, una
35 primera estación base empieza siempre, desde el comienzo del flujo de bits, a transmitir símbolos, y una segunda estación base empieza siempre desde el final del flujo de bits y retrocede a través del flujo de bits.

- En una realización, se usa señalización explícita. Cada estación base señala a la estación de abonado qué símbolos están siendo transmitidos desde la estación base. La señalización puede ser una especificación de la
40 gama de los símbolos seleccionados. Será evidente para los expertos en la técnica que hay otros medios para señalar a la estación de abonado una indicación de cuáles símbolos están siendo transmitidos desde cada estación base.

- Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera
45 entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que pueden ser mencionados en toda la extensión de la descripción anterior pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

- Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de
50 algoritmo descritos con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos anteriormente, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada
55 como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del ámbito de la presente invención.

- Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser implementados o realizados con un procesador de propósito general, un
60 procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes discretos de hardware, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o
65

máquina de estados. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

5 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a las realizaciones divulgadas en la presente memoria pueden ser realizadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está
10 acoplado con el procesador, de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

15 La descripción precedente de las realizaciones divulgadas se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la técnica hacer o usar la presente invención. Diversas modificaciones para estas realizaciones serán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras realizaciones. De tal modo, la presente invención no está concebida para limitarse a las realizaciones mostradas en la presente memoria, sino que ha de acordársele el más amplio ámbito
20 congruente con los principios y características novedosas divulgadas en la presente memoria.

Una parte de la divulgación de este documento de patente contiene material que está sujeto a la protección del derecho de autor. El propietario del derecho de autor no tiene ninguna objeción a la reproducción facsímil, por parte
25 de cualquiera, del documento de patente o de la divulgación de patente, según aparece en el fichero o registros de patente de la Oficina de Patentes y Marcas, pero se reserva en otro caso todos los derechos de autor cualesquiera.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de bits en un sistema de comunicación inalámbrica de punto a multi-punto (100), comprendiendo el procedimiento:
5
codificar, en un codificador (412) que acepta un bloque de bits de longitud S, un flujo de bits de información a transmitir, dando como resultado un bloque codificado de longitud $N = S + R$, donde R indica el número de bits redundantes,
10 dividir (414) el bloque original de N bits codificados en un primer subconjunto y un segundo subconjunto, a fin de aumentar la fiabilidad de la entrega de mensajes, combinando (446) los subconjuntos transmitidos primero y segundo después de la demodulación (442) y antes de la decodificación (450),
15 en el que el primer subconjunto es igual a los primeros K bits del bloque original de N bits codificados, en el que el segundo subconjunto de bits es igual a los últimos L bits del bloque original de N bits codificados, en el que $K, L < N$, y en el que el primer subconjunto y el segundo subconjunto se solapan;
modular (422) y transmitir el primer subconjunto de bits desde una primera estación base (420); y
20 modular (432) y transmitir el segundo subconjunto de bits desde una segunda estación base (430).
2. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que $K = 1.000$, $L = 1.500$ y $N = 2.000$.
- 25 3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
transmitir parámetros (448) que indican la posición del primer subconjunto y del segundo subconjunto con respecto al bloque original de N bits codificados.
- 30 4. Un aparato para transmitir bits en un sistema de comunicación inalámbrica de punto a multi-punto (100), comprendiendo el aparato:
medios (412) para codificar un flujo de bits de información a transmitir, dando como resultado la codificación un bloque codificado de longitud $N = S + R$, donde R indica el número de bits
35 redundantes, y donde el medio para codificar acepta un bloque de bits de longitud S, medios (414) para dividir el bloque original de N bits codificados en un primer subconjunto y un segundo subconjunto, a fin de aumentar la fiabilidad de la entrega de mensajes, combinando (446) los subconjuntos transmitidos primero y segundo después de la demodulación (442) y antes de la decodificación (450),
40 en el que el primer subconjunto es igual a los primeros K bits del bloque original de N bits codificados, en el que el segundo subconjunto de bits es igual a los últimos L bits del bloque original de N bits codificados, en el que $K, L < N$ y en el que el primer subconjunto y el segundo subconjunto se solapan; medios para modular (422) y transmitir el primer subconjunto de bits desde una primera estación base (420); y
45 medios para modular (432) y transmitir el segundo subconjunto de bits desde una segunda estación base (430).
- 50 5. Un procedimiento de recepción de bits en un sistema de comunicación inalámbrica de punto a multi-punto (100), comprendiendo el procedimiento:
recibir un primer subconjunto de bits desde una primera estación base (420); y recibir un segundo subconjunto de bits desde una segunda estación base (430);
55 en el que el primer subconjunto comprende los primeros K bits de un bloque original de N bits codificados, en el que el segundo subconjunto de bits es igual a los últimos L bits del bloque original de N bits codificados, en el que $K, L < N$, y dando como resultado el bloque de N bits codificados, resultante de la codificación, en un codificador (412) que acepta un bloque de bits de longitud S, de un flujo de bits de información a transmitir, un bloque codificado de longitud $N = S + R$, donde R indica el
60 número de bits redundantes;
desmodular (442) el primer subconjunto de bits y desmodular el segundo subconjunto de bits; y
combinar (446) antes de la decodificación (450) el primer subconjunto desmodulado y el segundo subconjunto desmodulado, para obtener el bloque original de N bits codificados, a fin de aumentar la
65 fiabilidad de la entrega de mensajes.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que $K = 1.000$, $L = 1.500$ y $N = 2.000$.
- 5 7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende además:
recibir parámetros (448) que indican la posición del primer subconjunto y del segundo subconjunto con respecto al bloque original de N bits codificados.
- 10 8. Un aparato (440) para recibir bits en un sistema de comunicación inalámbrica de punto a multi-punto (100), comprendiendo el aparato:

medios (442) para recibir un primer subconjunto de bits desde una primera estación base (420) y un segundo subconjunto de bits desde una segunda estación base (430);

15 en el que el primer subconjunto comprende los primeros K bits de un bloque original de N bits codificados, y en el que el segundo subconjunto de bits es igual a los últimos L bits del bloque original de N bits codificados, en el que $K, L < N$, y dando como resultado el bloque de N bits codificados, resultante de la codificación, en un codificador (412) que acepta un bloque de bits de longitud S , de un flujo de bits de información a transmitir, un bloque codificado de longitud $N = S + R$, donde R indica el
20 número de bits redundantes;

medios para desmodular (442) el primer subconjunto de bits y desmodular el segundo subconjunto de bits; y

25 medios (446) para combinar, antes de la decodificación (450), el primer subconjunto desmodulado y el segundo subconjunto desmodulado, para obtener el bloque original de N bits codificados, a fin de aumentar la fiabilidad de la entrega de mensajes.
- 30 9. Un programa de ordenador con instrucciones, cuando son ejecutadas en un ordenador, para realizar un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o 5 a 7.

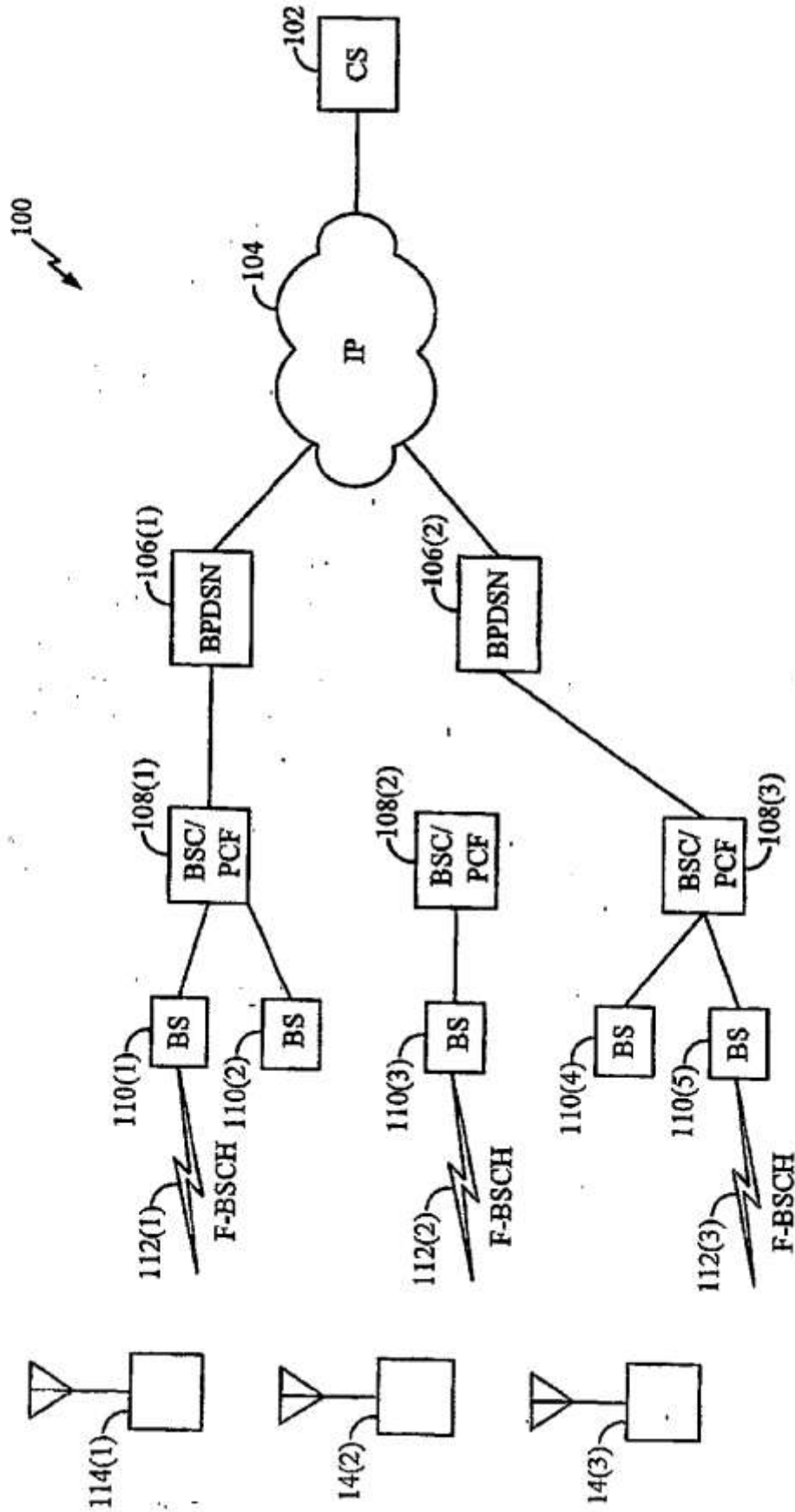
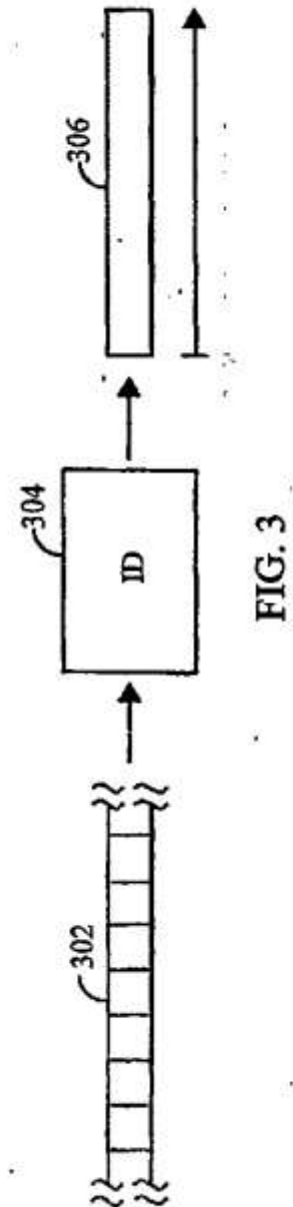
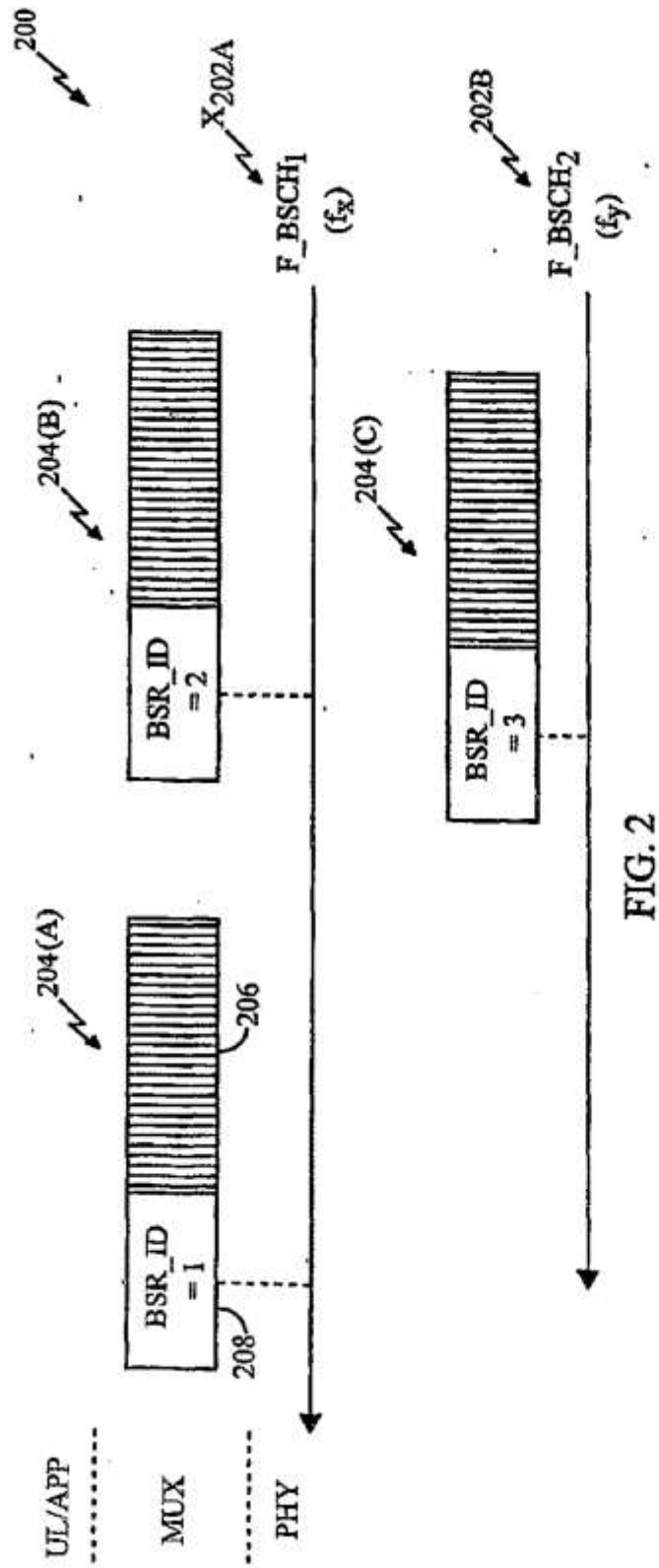


FIG. 1



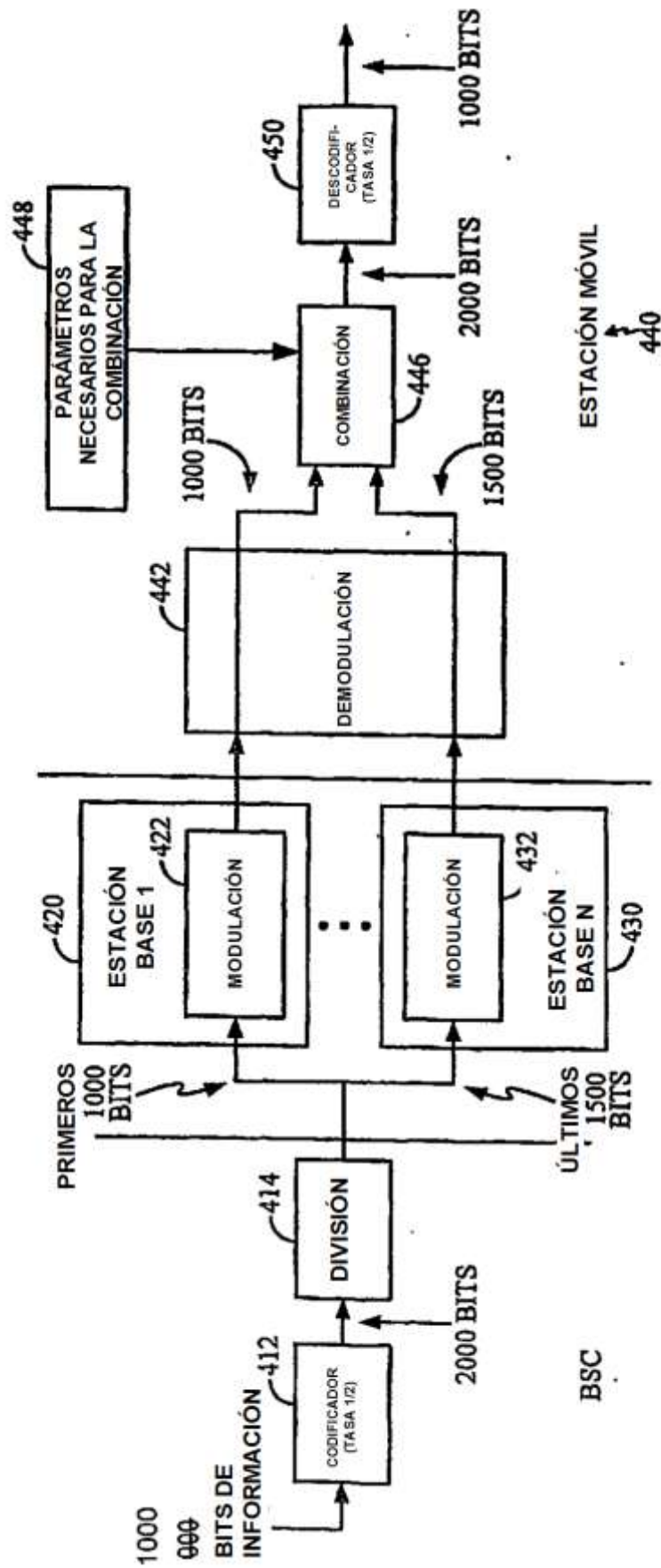


FIG. 4

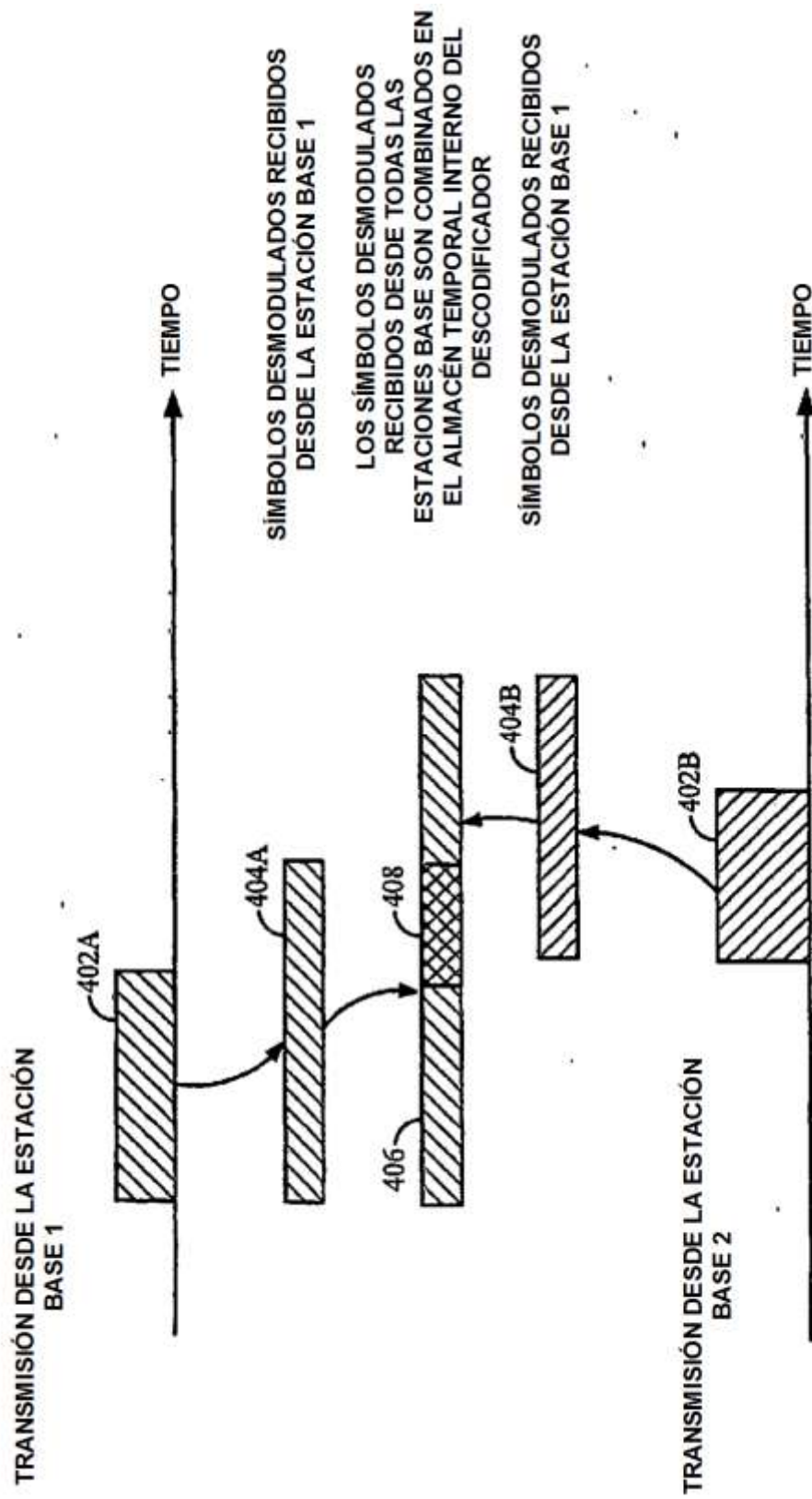


FIG. 5

