



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 640**

51 Int. Cl.:
H04J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02737398 .4**

96 Fecha de presentación : **05.06.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1419602**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2004**

54 Título: **Procedimiento para asignar espacio de Walsh en un sistema de comunicaciones.**

30 Prioridad: **07.06.2001 US 297105 P**
19.02.2002 US 79782

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM Incorporated**
2775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es: **Tiedemann, Edward, G., Jr.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 358 640 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 para asignar espacio de Walsh en un sistema de comunicaciones.

Antecedentes**Campo**

- 5 La presente invención se refiere, en general a comunicaciones y, más específicamente, a un procedimiento y un aparato nuevos y mejorados para asignar espacio de Walsh en un sistema de comunicaciones.

Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricos están ampliamente extendidos para proporcionar diversos tipos de comunicación, tales como voz y datos. Estos sistemas pueden estar basados en un acceso múltiple por división de códigos (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), u otras técnicas de modulación. Un sistema de CDMA proporciona ciertas ventajas sobre otros tipos de sistemas, incluyendo una capacidad del sistema aumentada.

- 15 Un sistema de CDMA puede estar diseñado para soportar uno o más estándares CDMA tales como (1) el "Estándar TIA/EIA-95-B de Compatibilidad entre Estación Base y Estación Móvil para un Sistema Celular de Espectro de Propagación de Banda Ancha de Modo Dual" (el estándar IS-95), (2) el estándar presentado por un consorcio denominado "Proyecto de Asociación para la Tercera Generación" (3GPP) y representado en una serie de documentos que incluyen los Documentos Nº 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, y 3G TS 25.214 (el estándar W-CDMA), (3) el estándar presentado por un consorcio denominado "Proyecto 2 de Asociación para la Tercera Generación" (3GPP2) y representado en el "subcomité TR-45.5, Estándar de la Capa Física para Sistemas de Propagación de Espectro cdma 2000" (el estándar IS-2000), y (4) algunos otros estándares.

- 20 En los estándares anteriormente denominados, el espectro disponible es compartido simultáneamente entre una cantidad de usuarios, y se emplean técnicas tales como la conmutación suave para mantener una calidad suficiente para soportar los servicios sensibles al retardo, tales como la voz. También están disponibles los servicios de datos. Más recientemente, se han propuesto sistemas que aumentan la capacidad para los servicios de datos mediante el uso de modulación de orden superior, una realimentación muy rápida para la relación entre Portadora e Interferencia (C/I) desde la estación móvil, una planificación muy rápida, y una planificación para los servicios que tengan unos requisitos de retardo más relajados. Un ejemplo de tal sistema de sólo datos que usa estas técnicas, es el sistema de tasa de transmisión elevada (HDR) que cumple el estándar TIA/EIA/IS-856 (el estándar IS-856).

- 25 En contraste con el resto de estándares mencionados anteriormente, un sistema IS-856 usa todo el espectro disponible en cada célula para transmitir datos a un único usuario cada vez, seleccionado en base a la calidad del enlace. Al hacer esto, el sistema emplea un mayor porcentaje de tiempo enviando datos a tasas de transmisión más elevadas cuando el canal es bueno, y por lo tanto evita dedicar recursos para soportar la transmisión a tasas de transmisión ineficaces. El efecto en la red supone una mayor capacidad de datos, tasas de transmisión de datos con picos más elevados, y un mayor promedio de rendimiento.

- 30 Los sistemas pueden incorporar soporte para datos sensibles al retardo, tales como canales de voz o canales de datos soportados por el estándar IS-2000, junto con un soporte para servicios de paquetes de datos tales como los descritos en el estándar IS-856. Un sistema tal es el descrito en una propuesta presentada por LG Electronics, LSI Logic, Lucent Technologies, Nortel Networks, QUALCOMM Incorporated, y Samsung al Proyecto 2 de Asociación para la Tercera Generación (3GPP2). La propuesta está detallada en los documentos titulados "Propuesta Actualizada para la Capa Física Compartida para 1xEV-DV", presentado al 3GPP2 como documento número C50-20010611-009, 11 de Junio de 2001; "Resultados del Estudio de Simulación L3NQS", presentado al 3GPP2 como documento número C50-20010820-011, 20 de Agosto de 2001; y "Resultados del Estudio de Simulación para la Propuesta de Estructura L3NQS para cdma2000 1xEVDV", presentada al 3GPP2 como documento número C50-20010820-012, 20 de Agosto de 2001. A partir de ahora, estos documentos serán denominados propuesta 1xEV-DV.

- 35 Un sistema como el descrito en la propuesta 1xEV-DV generalmente comprende canales de cuatro clases: canales aéreos, canales IS-95 e IS-2000 de variación dinámica, un canal de datos en paquetes de ida (F-PDCH), y algunos canales de reserva. Las asignaciones de canales aéreos varían lentamente, pueden no cambiar en meses. Típicamente, se cambian cuando se producen cambios importantes en la configuración de la red. Los canales IS-95 e IS-2000 de variación dinámica son asignados en base a cada llamada o se usan para servicios de paquetes IS-95, o IS-2000, Versión 0 a B. Típicamente, la energía disponible restante de la estación base, una vez que se han asignado los canales aéreos y los canales de variación dinámica, es asignada al F-PDCH para los servicios de datos restantes. El F-PDCH típicamente se usa para servicios de datos que sean menos sensibles al retardo mientras que los canales IS-2000 se usan para servicios más sensibles al retardo.

El F-PDCH, de manera similar al canal de tráfico en el estándar IS-856, se usa para enviar datos con la tasa de transmisión de datos soportable más elevada a los usuarios, de uno en uno por cada célula. En el IS-856, al transmitir a una estación móvil, toda la energía de la estación base y todo el espacio de las funciones de Walsh están disponibles. Sin embargo, en el sistema 1xEV-DV propuesto, parte de la energía de la estación base y parte de las funciones de Walsh son asignadas a los canales aéreos y a los servicios IS-95 y cdma2000 existentes. La tasa de transmisión de datos que puede soportarse depende principalmente de la energía y de los códigos de Walsh disponibles una vez que se han asignado la energía y los códigos de Walsh a los canales aéreos, IS-95 e IS-2000. Los datos transmitidos a través del F-PDCH son propagados usando uno o más códigos de Walsh.

En el esquema propuesto, la estación base sólo transmite a una estación móvil a la vez a través del F-PDCH, aunque muchos usuarios pueden estar usando servicios de paquete en una célula. Las estaciones móviles se seleccionan para la transmisión del enlace de ida en base a algún algoritmo de planificación. Uno de tales algoritmos se da a conocer en la Patente Estadounidense N° 6.335.922, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA TASA DE TRANSMISIÓN DEL ENLACE DE IDA", concedida el 1 de Enero de 2002 y cedida al cesionario de la presente invención.

Debido a la naturaleza discontinua de los paquetes de datos, las conexiones de datos de algunos usuarios pueden no estar activas. Estas estaciones móviles entran en un estado conocido como estado inactivo en muchos de los estándares CDMA (véase TIA/EIA/IS-707, Opciones de Servicios de Datos para Sistemas de Espectro de Propagación). Cuando la estación móvil o la base tienen datos para enviar, se usa una señalización para poner la estación móvil en el canal de tráfico. De vez en cuando, los usuarios pueden salir de la célula, o entrar en la misma, y otros pueden iniciar o terminar su conexión. Además, para recibir datos en el F-PDCH, cada estación móvil precisa de la utilización de los códigos de Walsh, también denominados espacio de Walsh, que también se están usando para el F-PDCH. Dado que el espacio de Walsh tenderá a variar dinámicamente con el tiempo y puede variar entre células (o sectores dentro de una célula), la información del espacio de Walsh necesitará ser retransmitida a los diversos usuarios dentro de cada célula, incluyendo las estaciones móviles que salen de su estado inactivo. Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de una asignación del espacio de Walsh que distribuya de manera efectiva el espacio de Walsh a los diversos usuarios minimizando a la vez el uso de recursos del sistema para su distribución.

Un artículo publicado por Chih-Lin y otros, titulado "Asignación de Peticiones Basada en la Carga y la Interferencia para Servicios Integrados en Sistemas Inalámbricos de CDMA", da a conocer un procedimiento para proporcionar una ruta de migración regular al servicio del tráfico de datos discontinuo con tasas de transmisión de hasta cuatro a ocho veces la tasa de transmisión de canal básica en redes inalámbricas CDMA estándar.

Otro informe publicado por Chih-Lin y otros, titulado "Rendimiento de las Redes de Comunicación Personal Inalámbricas Multicódigo", da a conocer una técnica de CDMA multicódigo para proporcionar un servicio de tasas de transmisión variables con distintos requisitos de calidad mediante la variación del número de códigos asignados al usuario.

La Publicación PCT N° WO 99/45669 da a conocer un aparato para incorporar múltiples tasas de transmisión de datos en un sistema de comunicaciones de acceso múltiple con división de códigos en secuencia ortogonal directa.

La Publicación PCT N° WO 00/24157 se refiere a un dispositivo de asignación de canal y a un procedimiento en un sistema de comunicaciones de CDMA. El documento da a conocer la transmisión de un índice de código Walsh hasta una estación móvil. El documento también da a conocer la codificación de mensajes y la transmisión de los mensajes codificados hasta la estación móvil.

Sumario

La presente invención se refiere a unos procedimientos y a un aparato según lo definido en las reivindicaciones adjuntas.

Las realizaciones aquí descritas abarcan la necesidad de una asignación del espacio de Walsh que distribuya de manera efectiva el espacio Walsh a los diversos usuarios mientras que se minimiza el uso de los recursos del sistema para su distribución. En un aspecto, se mantiene una lista de las funciones de Walsh en la estación base y en las estaciones móviles. Se transmite un indicador del espacio de Walsh para indicar cuál de las funciones de Walsh de la lista va a ser usada en la comunicación. El indicador del espacio de Walsh es actualizado de acuerdo con la energía de transmisión de variación dinámica disponible, o con el uso de las funciones de Walsh dentro de la estación base. Se proporcionan procedimientos mediante los cuales una estación móvil puede solicitar información sobre el espacio de Walsh. En otro aspecto, se emite de manera continua un indicador del espacio de Walsh para que las estaciones móviles detecten el indicador del espacio de Walsh. En otro aspecto más, el indicador del espacio de Walsh se usa para inicializar codificadores y decodificadores convolucionales, para proporcionar un mecanismo para mitigar los errores introducidos mientras se reciben los indicadores del espacio de Walsh.

También se presentan otros aspectos diversos.

La invención proporciona procedimientos y elementos de sistema que implementan diversos aspectos, realizaciones, y características de la invención, tal como se describe a continuación en mayor detalle.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Las características, naturaleza, y ventajas de la presente invención resultarán más aparentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación y tomada junto con los dibujos, en los cuales los mismos caracteres de referencia identifican de manera correspondiente en todos los mismos, y en los cuales:

La FIG. 1 es un sistema de comunicación inalámbrico que soporta una cantidad de usuarios, y que puede implementar diversos aspectos de la invención;
- 10 La FIG. 2 representa una estación base ejemplar;

La FIG. 3 representa una estación móvil ejemplar;

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que representa una realización de un procedimiento para transmitir un indicador del espacio de Walsh;
- 15 La FIG. 5 es un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para incluir opcionalmente un indicador del espacio de Walsh en otro paquete de mensajes;

La FIG. 6 representa un procedimiento por el que una estación móvil puede transmitir la necesidad de información del espacio de Walsh hasta una estación base;

La FIG. 7 representa un procedimiento alternativo por el que una estación móvil puede transmitir la necesidad de información del espacio de Walsh hasta una estación base;
- 20 La FIG. 8 representa otro procedimiento alternativo más por el que una estación móvil puede transmitir la necesidad de información del espacio de Walsh hasta una estación base;

La FIG. 9 muestra la relación temporal entre una transmisión de ESPACIO_DE_WALSH a través del F-WICH (Canal de Información de Walsh de Ida) y el uso de dicho ESPACIO_DE_WALSH a través del F-PDCH;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para recibir el F-WICH;
- 25 La FIG. 11 es un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para recibir el F-WICH y usar la inicialización de un descodificador convolucional a modo de enclavamiento para mitigar los errores recibidos a través del F-WICH; y

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que representa una realización de un procedimiento para transmitir la información del espacio de Walsh durante la conmutación.

30 **Descripción detallada**

- 35 La FIG. 1 es un diagrama de un sistema 100 de comunicación inalámbrico que soporta una cantidad de usuarios, y que puede implementar diversos aspectos de la invención. El sistema 100 puede estar diseñado para soportar uno o más estándares CDMA y/o diseños (p. ej., el estándar W-CDMA, el estándar IS-95, el estándar IS-2000, el estándar IS-586, la propuesta 1xEV-DV). Por simplicidad, el sistema 100 se muestra con tres estaciones base 104 en comunicación con dos estaciones móviles 106. La estación base y su área de cobertura son a menudo denominadas colectivamente "célula". En los sistemas IS-95, una célula puede incluir uno o más sectores. En la especificación W-CDMA, cada sector de una estación base y el área de cobertura del sector se denomina célula. Tal como se usa en el presente documento, el término estación base puede usarse de manera intercambiable con el término punto de acceso. El término estación móvil puede usarse de manera intercambiable con los términos equipo del usuario (UE), unidad de abonado, estación de abonado, terminal de acceso, terminal remota, u otros términos correspondientes en la técnica. El término estación móvil abarca las aplicaciones inalámbricas fijas.
- 40 Dependiendo del sistema CDMA implementado, cada estación móvil 106 puede comunicarse con una estación base 104 (o posiblemente más) a través del enlace de ida en cualquier momento dado, y puede comunicarse con una o más estaciones base a través del enlace inverso dependiendo de si la estación móvil se encuentra en una conmutación regular o no. El enlace de ida (es decir, el enlace descendente) se refiere a la transmisión desde la estación base hasta la estación móvil, y el enlace inverso (es decir, el enlace ascendente) se refiere a la transmisión desde la estación móvil hasta la estación base.
- 45

Por claridad, los ejemplos usados al describir esta invención pueden asumir a las estaciones base como originadoras de las señales y a las estaciones móviles como receptoras y los adquirientes de dichas señales, es decir las señales a través del enlace de ida. Los expertos en la técnica comprenderán que las estaciones móviles, así como las estaciones base, pueden estar equipadas para transmitir datos tal como se describe en el presente documento y que los aspectos de la presente invención son aplicables también en tales situaciones. En el presente documento, la palabra “ejemplar” tiene exclusivamente el significado de “servir de ejemplo, caso, o ilustración”. Cualquier realización descrita en el presente documento como “ejemplar” no debe ser necesariamente interpretada como preferida o ventajosa por encima de otras realizaciones.

Una aplicación común para el sistema de comunicación 100 es proporcionar un servicio de paquetes de datos, incluyendo una conexión a Internet. Una estación base 104 puede comprender uno o más subsistemas transceptores de la estación base (BTS), conectados a un controlador de la estación base (BSC). Un Nodo de Servicio de Paquetes de Datos (PDSN), usado para enviar datos hasta una red, tal como Internet, y recibirlos desde la misma, conecta con el BSC dentro de una o más estaciones base para proporcionar servicios de paquetes a las estaciones móviles en comunicación con la misma a través de uno o más BTS. En la técnica son conocidos diversos protocolos para paquetes de datos y pueden aplicarse en las localizaciones apropiadas a través del sistema de comunicación 100. Estos detalles no se muestran en la FIG. 1.

Tal como se ha descrito anteriormente, un sistema como el descrito en la propuesta 1xEV-DV usa la energía de transmisión restante, una vez que se ha asignado la energía para soportar los canales existentes tales como de voz, para transmitir con la mayor tasa de transmisión soportable a una única estación móvil al mismo tiempo. Un sistema 1xEV-DV también puede transmitir a múltiples estaciones móviles al mismo tiempo, un modo que también es soportado dentro del alcance de la presente invención. El canal de datos para transmisión de ida es denominado Canal de Datos en Paquetes de Ida (F-PDCH). La elección de la estación móvil para la transmisión se basa en gran parte en los indicadores de calidad del canal, que son transmitidos a la estación base por cada estación móvil con una conexión de paquetes de datos. Los mensajes del indicador de calidad del canal son enviados a la estación base a través de un canal denominado Canal Indicador de la Calidad del Canal Inverso (R-CQICH). La estación base evitará enviar a una estación móvil que en ese momento esté experimentando una baja calidad de canal, optando en su lugar por enviar a otra estación móvil a una tasa de transmisión elevada, volviendo a la primera una vez que la calidad del canal mejora.

La estación base usa uno o más canales de control en asociación con el canal de datos de ida. Uno de tales canales es el Canal Primario de Control de Paquetes de Datos de Ida (F-PPDCCH), otro es el Canal Secundario de Control de Paquetes de Datos de Ida (F-SPDCCH). Los canales de control pueden usarse para transmitir información de la emisión a todos los móviles, o mensajes apuntados a una única móvil. Un mensaje de control puede indicar qué móvil ha de recibir los datos a través del F-PDCH, la tasa de transmisión, el número de paquetes, e información similar.

Puede establecerse un protocolo de envío y retransmisión para asegurar que los paquetes destinados a las estaciones móviles llegan al ser transmitidos. Una estación móvil envía un reconocimiento a la estación base cuando recibe un paquete a través del canal de datos de ida. Este reconocimiento puede ser enviado a través del Canal de Reconocimiento Inverso (R-ACKCH). Si falla la llegada de un reconocimiento desde una estación móvil una vez que la estación base ha transmitido a la misma, la estación base puede retransmitir el paquete. En la realización ejemplar, la estación base tratará de retransmitir un paquete cuatro veces.

Las estaciones móviles también pueden transmitir datos a la estación base a través del enlace inverso. Un canal para la transmisión de datos de enlace inverso se denomina Canal Inverso Suplementario (R-SCH). Para indicar la tasa de transmisión de datos transmitida a través del R-SCH, se usa un canal de control de enlace inverso denominado Canal Indicador de Tasa de Transmisión Inverso (R-RICH).

Los datos transmitidos a través del canal de datos de ida, o F-PDCH, pueden dispersarse usando uno o más códigos de Walsh. En esta realización ejemplar, los datos pueden cubrirse usando hasta 28 códigos de Walsh. Tal como se ha descrito anteriormente, la cantidad de energía de transmisión disponible para la transmisión F-PDCH, y la cantidad de canales de Walsh precisados, varían a medida que varía la cantidad de canales de voz y otros canales de datos. Es necesario para la estación base poder comunicar a las estaciones móviles la cantidad de canales de Walsh que están siendo usados durante las transmisiones ascendentes, qué canales de Walsh son, y la orden de que los datos serán modulados a través de los canales de Walsh. Este conjunto colectivo de información puede ser denominado espacio de Walsh.

La FIG. 2 representa una estación base 104 ejemplar. Por claridad, sólo se muestra un subgrupo de los componentes relacionados con esta descripción. Las señales de enlace de ida son transmitidas desde una antena 210, y las señales de enlace inverso son recibidas por la misma. Las señales de enlace de ida son generadas en un transmisor 250, que se muestra comunicativamente acoplado a un codificador 260. El transmisor 250 puede procesar los datos para la transmisión usando una variedad de métodos, conocidos en la técnica. Algunos ejemplos

de tal procesamiento incluyen Cobertura de Walsh, dispersión de ruido pseudoaleatorio (PN), entrelazado, codificación, procesamiento por radio frecuencias (RF) tal como conversión ascendente y modulación de portadora, y similares. Al transmitir datos a través del F-PDCH, el transmisor 250 cubre los símbolos de datos apropiados con las correspondientes funciones de Walsh según lo definido en el espacio de Walsh en ese momento. El codificador 260 puede estar incluido como parte del transmisor 250, pero en la FIG. 2 se muestra como un elemento separado por claridad del análisis posterior. El codificador 260 puede emplear diversos esquemas de codificación, siendo algunos ejemplos la codificación por Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC), codificación convolucional o de bloques, turbo codificación, y similares. Entre otros datos que pueden ser transmitidos a través del enlace de ida por medio del transmisor 250 y la antena 210, por ejemplo paquetes de datos, tal como se ha descrito con respecto a la FIG.1, se encuentran los mensajes generados en el generador de mensajes 240. Los mensajes generados en el generador de mensajes 240 pueden ser mensajes de control para la transmisión a través del F-PPDCH o el F-SPDCCCH, que son procesados y transmitidos en el transmisor 250.

Las señales de enlace inverso son enviadas desde la antena 210 hasta el receptor 220, en donde diversos métodos de procesamiento, conocidos en la técnica, son usados para recuperar datos desde las señales de enlace inverso. Algunos ejemplos de procesamiento que pueden llevarse a cabo en el receptor 220 incluyen amplificación, conversión descendente de RF, desmodulación (incluyendo supresión de dispersión de PN y deconvolving de Walsh), combinación, desentrelazado, descodificación, y similares.

Los datos pasantes del receptor 220 pueden tener diversos destinos, uno de los cuales se muestra como el descodificador de mensajes 230. El descodificador de mensajes 230 puede descodificar diversos mensajes enviados desde una o más estaciones móviles, tales como los mensajes de enlace inverso descritos anteriormente. El generador de mensajes 240 es sensible al descodificador de mensajes 230, en el sentido de que algunos mensajes de enlace inverso se generan en respuesta a la información transportada en los mensajes de enlace inverso. Algunos ejemplos de esto serán detallados en diversas realizaciones más adelante. Obsérvese que una estación base típica puede incluir una unidad de procesamiento central (CPU) o un procesador de señales digitales (DSP) para interconectar y administrar los diversos bloques funcionales descritos (la CPU o el DSP no se muestran). De hecho, los diversos bloques de la FIG. 2, incluyendo el generador de mensajes 240 y el descodificador de mensajes 230, pueden ser procesos que se ejecutan en una CPU o un DSP. Los bloques funcionales mostrados son únicamente por claridad de análisis, ya que los expertos en la técnica reconocerán la multitud de formas de implementar los bloques aquí descritos en hardware de propósitos especiales, ya sea una CPU o un DSP, o combinaciones de los mismos, todo ello dentro del alcance de la presente invención. El enlace comunicativo entre el descodificador de mensajes 230 y el generador de mensajes 240 puede incluir diversos bloques que no se muestran, tales como la CPU o el DSP anteriormente mencionados.

La FIG. 3 representa una estación móvil 106 ejemplar. Por claridad, solo se muestra un subgrupo de los componentes relacionados con esta descripción. Las señales de enlace inverso son transmitidas desde una antena 310, y las señales de enlace de ida son recibidas por la misma. Las señales de enlace inverso son generadas en un transmisor 350. El transmisor 350 puede procesar los datos para la transmisión usando una variedad de métodos, conocidos en la técnica. Algunos ejemplos de tal procesamiento incluyen Cobertura de Walsh, dispersión de ruido pseudoaleatorio (PN), entrelazado, codificación, procesamiento por radio frecuencias (RF) tal como conversión ascendente y modulación de portadora, y similares. Entre otros datos que pueden ser transmitidos a través del enlace inverso por medio del transmisor 350 y la antena 310 se encuentran los mensajes generados en el generador de mensajes 340. Los mensajes generados en el generador de mensajes 340 pueden ser mensajes de control tales como calidad del canal, reconocimiento, información de tasa de transmisión y similares. Algunos ejemplos incluyen el R-CQICH, R-ACKCH, y el R-RICH, cada uno de los cuales es procesado y transmitido en el transmisor 350.

Las señales de enlace de ida son enviadas desde la antena 310 hasta el receptor 320, en donde diversos métodos de procesamiento, conocidos en la técnica, son usados para recuperar datos desde las señales de enlace de ida. Algunos ejemplos de procesamiento que pueden llevarse a cabo en el receptor 320 incluyen amplificación, conversión descendente de RF, desmodulación (incluyendo supresión de dispersión de PN y deconvolving de Walsh), combinación, desentrelazado, descodificación, y similares. El descodificador 360 se muestra comunicativamente acoplado al receptor 320. El descodificador 360 puede estar incluido como parte del receptor 320, pero en la FIG. 3 se muestra como un elemento separado por claridad del análisis posterior. El descodificador 360 puede descodificar de acuerdo con uno o más de entre los diversos esquemas de codificación conocidos en la técnica. Algunos ejemplos incluyen codificadores CRC, codificadores convolucionales, turbo codificadores, y similares. Al recibir datos a través del F-PDCH el receptor 320 descubre los símbolos de datos apropiados con las correspondientes funciones de Walsh definidas en el espacio de Walsh en ese momento.

Los datos del receptor 320 pueden tener diversos destinos, uno de los cuales se muestra como el descodificador de mensajes 330. El descodificador de mensajes 330 puede descodificar diversos mensajes enviados desde una o más estaciones móviles, tales como los mensajes de enlace de ida descritos anteriormente. El generador de mensajes 340 es sensible al descodificador de mensajes 330, en el sentido de que algunos mensajes de enlace

inverso se generan en respuesta a la información transportada en los mensajes de enlace de ida. Algunos ejemplos de esto serán detallados en diversas realizaciones más adelante. Obsérvese que una estación base típica puede incluir una unidad de procesamiento central (CPU) o un procesador de señales digitales (DSP) para interconectar y administrar los diversos bloques funcionales descritos (la CPU o el DSP no se muestran). De hecho, los diversos bloques de la FIG. 3, incluyendo el generador de mensajes 340 y el descodificador de mensajes 330, pueden ser procesos que se ejecutan en una CPU o un DSP. Los bloques funcionales mostrados son únicamente por claridad de análisis, ya que los expertos en la técnica reconocerán la multitud de formas de implementar los bloques aquí descritos en hardware de propósitos especiales, ya sea una CPU o un DSP, o combinaciones de los mismos, todo ello dentro del alcance de la presente invención. El enlace comunicativo entre el descodificador de mensajes 330 y el generador de mensajes 340 puede incluir diversos bloques que no se muestran, tales como la CPU o el DSP anteriormente mencionados.

La FIG. 4 representa un diagrama de flujo de una realización de un procedimiento para comunicar la información del espacio de Walsh a las estaciones móviles. Se envía un mensaje a través del canal de emisión, denominado Canal de Control de la Emisión de Ida (F-BCCH), que contiene los números de Walsh y la cantidad de canales para diversos canales de ida, incluyendo el F-PPDCCH, el F-SPDCCH, el F-PDCH. En la realización ejemplar, el F-PDCH puede usar hasta 28 funciones de Walsh. En el presente documento, la lista de funciones para su uso en la transmisión y la recepción del F-PDCH es denominada lista de Walsh. En una realización alternativa, se usa una lista por defecto en vez de utilizar la lista de Walsh para la transmisión a través del F-BCCH. En la Tabla 1 se muestra un ejemplo de lista de Walsh. En este ejemplo, las funciones de Walsh a utilizar son 31, 15, 30, 14, y así sucesivamente. En adición a la lista de Walsh, la estación base y las estaciones móviles necesitan estar de acuerdo con el orden en el que se aplican los símbolos a las diversas funciones de Walsh, para poder facilitar una decodificación apropiada. Una solución es usar el orden de la lista de Walsh, aunque cualquier procedimiento de selección de las funciones de Walsh está dentro del alcance de la presente invención. En el bloque de decisión 410 de la FIG. 4 se muestra si se usa una lista por defecto. En caso contrario, se pasa al bloque 420 y se emite la lista del espacio de Walsh. Si no se especifica un orden de modulación por defecto, tal como el orden de la lista de Walsh, dicho orden de modulación puede especificarse emitiendo el orden de modulación, también en el bloque 410.

Tabla 1

| Espacio de Walsh por Defecto para el F-PDCH (en el Espacio 32) |
|---|
| 31 |
| 15 |
| 30 |
| 14 |
| 29 |
| 13 |
| 28 |
| 12 |
| 27 |
| 11 |
| 26 |
| 10 |
| 25 |
| 9 |

(continúa)

| Espacio de Walsh por Defecto para el F-PDCH (en el Espacio 32) |
|---|
| 24 |
| 8 |
| 23 |
| 7 |
| 22 |
| 6 |
| 21 |
| 5 |
| 20 |
| 4 |
| 19 |
| 3 |
| 18 |
| 2 |

Una vez que todo el espacio de Walsh está definido, el subespacio a usar para cualquier transmisión particular a través del F-PDCH puede ser indicado mediante un único número, denominado en el presente documento indicador del espacio de Walsh, o ESPACIO_DE_WALSH. El indicador del espacio de Walsh especifica cuántas funciones de Walsh van a utilizarse. La lista de Walsh, y su orden de modulación asociado, pueden utilizarse luego con el indicador del espacio de Walsh para identificar las funciones de Walsh para su uso en la comunicación de datos. En la Tabla 2 se muestra un ejemplo en el que el subespacio de Walsh correspondiente al ESPACIO_DE_WALSH es igual a seis. En este ejemplo se usarán seis funciones de Walsh, y serán 31, 15, 30, 14, 29 y 13, en ese orden. El espacio de Walsh debe ser transmitido inicialmente a todas las estaciones móviles en el bloque 430. Cuando el espacio de Walsh cambia, el indicador del espacio de Walsh debe ser enviado para identificar el nuevo espacio de Walsh. Esto se muestra en el bloque 440 de la FIG. 4, en donde el flujo efectúa un bucle de retorno hasta el bloque de decisión 440 cuando el espacio de Walsh no ha cambiado, pero pasa al bloque 430 para enviar el indicador del espacio de Walsh cuando ha cambiado.

Tabla 2

| Ejemplo de Espacio de Walsh ESPACIO_DE_WALSH = 6 |
|---|
| 31 |
| 15 |
| 30 |
| 14 |
| 29 |
| 13 |

Puede soportarse cualquier cantidad de tablas diferentes dentro del alcance de la presente invención. La Tabla 3 muestra un espacio de Walsh por defecto alternativo, adecuado como lista de Walsh por defecto para asignar los canales de Walsh durante la transmisión de datos a través de un canal tal como el F-PDCH.

Tabla 3

| Espacio de Walsh Alternativo por Defecto para el F-PDCH (en el espacio 32) |
|---|
| 31 |
| 15 |
| 23 |
| 7 |
| 27 |
| 11 |
| 19 |
| 3 |
| 29 |
| 13 |
| 21 |
| 5 |
| 25 |
| 9 |
| 30 |
| 14 |
| 22 |
| 6 |
| 26 |
| 10 |
| 18 |
| 2 |
| 28 |
| 12 |
| 20 |
| 4 |
| 24 |
| 8 |

En la realización ejemplar, el indicador del espacio de Walsh es enviado en un mensaje, del cual se muestra un ejemplo en la Tabla 4. En este ejemplo, el mensaje tiene 13 bits de información con 6 bits asignados al identificador de control de acceso múltiple (MC-ID), y 7 bits usados para señalar la estructura del paquete. En esta realización ejemplar, un MAC-ID de 0 indica control, que puede utilizarse para emitir a todas las estaciones móviles que están monitorizando las transmisiones de la estación base. De los 7 bits restantes, dos se usan para indicar el tipo de información y los 5 bits restantes indican la cantidad de funciones de Walsh que se están usando. En este ejemplo, puede utilizarse CON_INFO_TYPE para indicar que el mensaje contiene un indicador del espacio de Walsh. El ESPACIO_DE_WALSH es un número de 5 bits que indica la cantidad de funciones de Walsh que se están usando. Puede enviarse el mensaje a través de un canal de control. En la realización ejemplar, el mensaje del Indicador del Espacio de Walsh puede enviarse a través del F-SPDCCH.

Tabla 4

| Campo | Longitud (bits) | Valor |
|---------------|-----------------|--------|
| MAC_ID | 6 | 000000 |
| CON_INFO_TYPE | 2 | |
| ESPACIO_WALSH | 5 | |

En la propuesta 1 xEV-DV, los mensajes a través del canal de control, tal como el F-SPDCCH, pueden ser transmitidos usando paquetes de 1, 2, ó 4 ranuras. Cuando se usa el formato de 8 ranuras para el F-PDCH, se usa un formato de 4 ranuras para el F-SPDCCH. Si no se están usando transmisiones de F-PDCH con 8 ranuras, puede ser necesario enviar un mensaje de Indicador de Espacio de Walsh a través del F-SPDCCH, usando parte de la capacidad del enlace de ida.

En la FIG. 5 se muestra un diagrama de flujo que representa una realización de este procedimiento. El flujo efectúa un bucle de retorno desde el bloque de decisión 510 hasta sí mismo cuando no se requiere una actualización de Walsh. Cuando se requiere una actualización de Walsh, se pasa al bloque de decisión 510, para determinar si está transcurriendo un tiempo en el que se está transmitiendo el F-PDCH pero no se está transmitiendo un mensaje de control. De ser así, se pasa al bloque 530 y se transmite el mensaje del Indicador del espacio de Walsh usando el mensaje de control de reserva. De no ser así, se pasa al bloque 540 y se transmite el mensaje del Indicador del espacio de Walsh usando el mensaje de control dedicado.

Una de las situaciones en las que el porcentaje de paquetes de 8 ranuras es bajo se produce cuando el canal está siendo usado para operaciones de sólo datos (de los 28 códigos de Walsh, todos están disponibles). En esta situación, un cambio en el espacio de Walsh puede requerir una transmisión especial del mensaje de Indicador del Espacio de Walsh a través del canal de control, reduciendo el total de la capacidad del sistema. Sin embargo, en situaciones como ésta, el espacio de Walsh no está cambiando dramáticamente, de manera que el efecto sobre la totalidad de la capacidad del sistema es mínimo.

El espacio de Walsh puede cambiar más dinámicamente cuando alguno de los canales está asignado a la voz u a otros servicios que no sean los servicios de F-PDCH. En este caso, una fracción mayor de las transmisiones de 8 ranuras estarán disponibles dado que la cantidad de energía disponible es menor.

En general, cada vez que la estación base cambia el espacio de Walsh, deberá transmitirse el indicador del espacio de Walsh. En la realización ejemplar, la información del espacio de Walsh puede ser enviada a la estación móvil durante la preparación de la llamada usando el Mensaje Extendido de Asignación de Canal (ECAM), definido en el estándar IS-2000. Si el espacio de Walsh cambia subsiguientemente, la estación base puede actualizar la estación móvil usando el mensaje F-SPDCCH con el Indicador del Espacio de Walsh.

Adicionalmente, pueden existir circunstancias en las que la estación móvil puede querer comunicar una necesidad de información del espacio de Walsh a la estación base. Por ejemplo, una estación móvil puede necesitar se actualizada con la información del espacio de Walsh cuando conmuta o solicita que las transmisiones de F-PDCH se produzcan desde una nueva célula o sector. Existen una variedad de técnicas que la estación móvil puede emplear para comunicar esto a la estación base.

En una realización, representada en la FIG. 6, el móvil necesita información del espacio de Walsh, según se muestra en la etapa 610. El móvil comunica esto a la estación base al no transmitir el indicador de calidad inverso, por ejemplo el R-CQICH. Si la estación base no recibe el R-CQICH, entonces no transmite datos a la estación móvil, sino que en su

lugar puede transmitir información del espacio de Walsh. En una realización alternativa, mostrada en la FIG. 7, el móvil responde a la necesidad de información del espacio de Walsh, etapa 710, enviando un valor especial a través del R-CQICH, uno que no se use para el funcionamiento regular, por ejemplo. Esta última disposición es útil cuando a veces no se reciben las transmisiones desde la estación móvil.

5 Cualquiera de estos procedimientos puede usarse para activar en la estación base el envío de información del espacio de Walsh a través del enlace de ida. Usando el procedimiento alternativo, mostrado en la FIG. 7, puede usarse el valor especial a través del R-CQICH para facilitar la actualización de información del espacio de Walsh durante una emisión o cuando se solicita que una célula o sector ya presente en el grupo activo transmita a la estación móvil. El R-CQICH contiene información de la relación entre Portadora e Interferencia (C/I) correspondiente a una estación base específica.
 10 Una estación móvil, subsiguientemente a la emisión, puede enviar este valor especial con indicación de la nueva estación base, y la estación base sabe que necesita enviar información del espacio de Walsh. Un sistema que usa cobertura de Walsh de mensajes C/I para dirigir los mensajes a una estación base particular se da a conocer en la Solicitud de Patente Estadounidense, codependiente, Nº de Serie 08/963.386, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA TRANSMISIÓN DE PAQUETES DE DATOS CON TASA DE TRANSMISIÓN MÁS ELEVADA", presentada el 3 de Noviembre de 1997, y cedida al cesionario de la presente invención.

La FIG. 8 representa otro procedimiento más para comunicar una necesidad de información del espacio de Walsh, mostrada en la etapa 810. En la etapa 820, el móvil envía un indicador de calidad del canal, a través del R-CQICH, por ejemplo, de manera normal. En la etapa 830, se envía un valor especial a través de uno de los otros canales de control inverso. Por ejemplo, a través de un canal indicador de tasa de transmisión, tal como el R-RICH, puede utilizarse un valor que no sea usado por otro lado para indicar una tasa de transmisión válida. Alternativamente, puede enviarse un valor especial a través de un canal de reconocimiento, tal como el R-ACKCH. Otro modo sería tener un canal especial exclusivamente para esta función. Al usar otro canal, la estación base obtiene información del indicador de la calidad del canal desde la estación móvil, y por lo tanto permite a la estación base usar información del indicador de la calidad para seleccionar un tiempo para transmitir la información del espacio de Walsh cuando el canal es bueno. Esto
 20 aumenta las posibilidades de que la estación móvil reciba de forma adecuada la información, reduce la cantidad de energía para transmitir información del espacio de Walsh, o ambos.

Para determinar la probabilidad de error para recibir información del espacio de Walsh cuando no se usa retroalimentación de la calidad del canal desde la estación móvil, pueden usarse estadísticas de atenuación a largo plazo. A modo de ejemplo, para una tasa de transmisión de error de ida (FER) de un 1%, el canal de control requiere en el peor de los casos 18 dB E_b/N_t (energía por bits/ruido térmico), a aproximadamente 30 km/hr en un entorno de desvanecimiento de Rayleigh con 1 ruta. La fórmula E_c/I_{or} (energía por chip/energía total transmitida desde la estación base) viene dada por:

$$\frac{E_c}{I_{or}} = \left(\frac{E_b}{N_t} \right) \left(\frac{R}{W} \right) \left(\frac{1}{G} \right) \quad \text{Ecuación 1}$$

en la que R es la tasa de transmisión de datos, W es el ancho de banda de la transmisión, y G es la geometría (relación entre la energía desde la célula que el móvil está monitorizando y la de todas las otras células), en dB. Un mensaje contiene 29 bits, por lo tanto la E_c/I_{or} requerida para una carcasa de 1 ranura es 0,7 dB – G. Está claro que no hay suficiente energía para la detección cerca de los límites de la célula (G es 0 dB o menos). Sin embargo, si se repite la información del espacio de Walsh, y se desea un FER del 1% tras dos repeticiones (y asumiendo que el desvanecimiento es independiente entre repeticiones), entonces la E_b/N_t es de unos 8 dB y la E_c/I_{or} requerida para una carcasa de 1 ranura es -10,3 dB – G. La energía total, en términos de E_c/I_{or} , es -7,3 – G. Por lo tanto, usando una porción relativamente grande de la energía del canal, la indicación del espacio de Walsh puede ser transmitida de manera fiable hasta la estación móvil. Más adelante, se analizan realizaciones alternativas, que no requieren una porción tan grande de la energía del canal para una transmisión fiable.

Un procedimiento alternativo para comunicar la información del espacio de Walsh es usar un canal multiplexado por división de código, continuamente transmitido. Este canal será denominado en el presente documento Canal Indicador de Walsh de Ida, o F-WICH. Usar este procedimiento tiene las ventajas de que se permite que el espacio de Walsh sea transmitido con una energía baja. La estación móvil puede combinar energía desde la repetición de espacio de Walsh. La diversidad temporal introducida al repetir la información puede suavizar los procesos que presentan un exceso de desvanecimiento. Adicionalmente, las estaciones móviles no necesitan transmitir una necesidad de información del espacio de Walsh a la estación base, dado que la información está siendo emitida continuamente.

En la realización ejemplar, puede usarse para el F-WICH un ciclo de 20 ms y una función de Walsh con una longitud de 256. Existirán 96 símbolos disponibles por ciclo. Puede usarse un código de bloque simple, tal como un código (24, 7) repetido cuatro veces, similar al usado para el R-RICH, según lo definido en la propuesta 1xEV-DV.

La estación base envía continuamente el F-WICH. Cuando el espacio de Walsh cambia, la estación base transmite el

nuevo Indicador del espacio de Walsh con un ciclo, más varias ranuras (p. ej. 2), de anticipación con respecto al propio cambio en el aire. En el contexto de las interfaces IS-95 y cdma2000, la duración de una ranura es la misma que la de un grupo de control de energía, siendo la longitud de ambas 1,25 ms. La FIG. 9 muestra esta temporización relativa. El ESPACIO_DE_WALSH es transmitido a través del F-WICH. Después de 20 ms más cierta cantidad de ranuras (p. ej., dos), se transmiten las 16 ranuras correspondientes al ESPACIO_DE_WALSH actualizado, a través del F-PDCH.

La estación móvil decodifica el F-WICH a cada ciclo. Si no se recibe el F-WICH correctamente, existe una variedad de estrategias que la estación móvil puede usar. Una es la de asumir el valor previo del ESPACIO_DE_WALSH, lo que es útil si el ESPACIO_DE_WALSH no cambia con demasiada frecuencia. Una segunda estrategia es simplemente esperar a la nueva transmisión del F-WICH. La estación móvil puede usar otras técnicas, tales como las descritas anteriormente en relación a las FIGS. 6-8, para informar a la estación base. Aunque, tal como se ha mencionado anteriormente, no es necesario que la estación base sepa que la estación móvil no ha recibido la información de Walsh correctamente, dado que la información está siendo transmitida de manera continua, existen otras consideraciones que pueden hacer que dicha comunicación sea útil.

Por ejemplo, en la propuesta 1xEV-DV, se usa un esquema de retransmisión de manera que cada paquete pueda ser entregado a una estación móvil hasta cuatro veces, esperando a un reconocimiento del paquete. Si la estación móvil no tiene el espacio de Walsh correcto, entonces lo más probable es que las cuatro transmisiones presenten un error de transmisión (incluso si el canal era bueno durante la transmisión). Un protocolo de retransmisión de capa superior (p. ej., RLP) manejará esta situación correctamente, pero los recursos y la capacidad del sistema son desaprovechados al transmitir a una estación móvil incapaz de recibir. Es por esto que puede ser deseable que una estación base reciba una indicación desde una estación móvil de que no ha recibido el espacio de Walsh, para evitar la transmisión hasta que la estación móvil pueda recibir nuevamente. La estación móvil puede comunicar esto no transmitiendo el indicador de calidad del canal, tal que el R-CQICH, según se muestra en la FIG. 6. O puede transmitirse un valor especial del indicador de calidad del canal, tal como se muestra en la FIG. 7. También pueden usarse otros canales alternativos inversos para indicar la falta de una decodificación válida del espacio de Walsh por parte de la estación móvil, tal como el indicador de tasa de transmisión inverso, o R-RICH, o el canal de reconocimiento, o R-ACKCH.

Si la estación móvil no recibe correctamente el indicador del espacio de Walsh a través del F-WICH en un ciclo, puede combinar los símbolos del sistema que fueron recibidos en el ciclo previo con los del ciclo actual. Esto proporciona 3 dB adicionales de energía para descodificar el indicador del espacio de Walsh. Sin embargo, si el indicador del espacio de Walsh ha cambiado de una transmisión a la siguiente, entonces existe una elevada posibilidad de que la transmisión no haya sido descodificada. Por lo tanto, es probable que se use este tipo de aproximación cuando el indicador del espacio de Walsh no cambia muy a menudo.

En la FIG. 10 se muestra un diagrama de flujo representando una realización ejemplar de un procedimiento para enviar y recibir el F-WICH. El bloque 1010 indica que la estación base transmite de manera continua el F-WICH. Se pasa al bloque 1020, en donde la estación móvil recibe el siguiente ciclo del F-WICH. Se pasa al bloque de decisión 1030. Si, en el bloque de decisión 1030, el F-WICH se ha decodificado correctamente, se pasa al bloque 1040 para transmitir el indicador de calidad de canal inverso, a través del R-CQICH, por ejemplo. Se pasa nuevamente al bloque 1020 para recibir el siguiente ciclo.

Si, en el bloque de decisión 1030, el F-WICH no se ha decodificado correctamente, se pasa al bloque 1050, y se combinan los símbolos del ciclo con los símbolos del ciclo previo. Se pasa al bloque de decisión 1060. En el bloque de decisión 1060, si el F-WICH ha sido decodificado correctamente a partir de los símbolos combinados, se pasa al bloque 1040 y se transmite el indicador de calidad canal inverso, tal como se ha descrito anteriormente. Si los símbolos combinados no se decodifican correctamente, se pasa al bloque 1020 para recibir el siguiente ciclo, tal como se ha descrito anteriormente, o se pasa al bloque opcional 1070 (representado por una línea discontinua), para notificar a la estación base que el F-WICH no se ha recibido correctamente. Anteriormente, se han descrito diversos procedimientos de notificación a la estación base, incluyendo no transmitir el indicador de calidad del canal inverso, enviar un valor especial del indicador de calidad del canal, enviar un valor especial a través de otro canal inverso, y similares. A partir del bloque 1070, se pasa al bloque 1020 para recibir el siguiente ciclo. La Tabla 6 resalta los diversos resultados posibles, usando unas reglas de decisión ligeramente diferentes, usando resultados de decodificación para dos ciclos secuenciales, etiquetados i-1 e i.

Puede utilizarse una realización alternativa, usando un canal multiplexado de división de códigos diferente, tal como el F-WICH, para mitigar los problemas asociados con la recepción incorrecta de un valor del ESPACIO_DE_WALSH por parte de una estación móvil a través del F-WICH. En una realización, se inicializa un codificador de comprobación de redundancia cíclica (CRC), y se inicializan la estación base y la estación móvil usando el valor actual del ESPACIO_DE_WALSH. Por ejemplo, pueden usarse el codificador 260 en la estación base y el descodificador 360 en la estación móvil para calcular el CRC apropiado. Si la estación móvil no ha actualizado correctamente su versión del ESPACIO_DE_WALSH cuando la estación base lo ha cambiado, es muy poco probable que la cabecera del bloque sea correctamente descodificada a través del F-SPDCH. Como resultado, la estación móvil no recibirá el subpaquete

de esa transmisión. Una posible alternativa es inicializar el estado inicial del codificador corrector de errores (p. ej., un codificador convolucional) en la estación base (260) y la estación móvil (360) usando el valor actual del ESPACIO_DE_WALSH. Debe comprenderse que también pueden usarse otras reglas aquí descritas (tales como las presentadas en la FIG 10 o Tabla 6), con esta realización alternativa.

5

Tabla 6

| Resultado para el ciclo i-1 | Resultado para el ciclo i | Acción a tomar |
|-----------------------------|---------------------------|---|
| Bueno | Bueno | Usar el ESPACIO_DE_WALSH del ciclo i. |
| Malo | Bueno | Usar el ESPACIO_DE_WALSH del ciclo i. |
| Bueno | Malo | Usar el ESPACIO_DE_WALSH del ciclo i-1 (nótese que es probable que la cabecera del F-SPDCCH no sea descodificada correctamente si el ESPACIO_DE_WALSH ha cambiado). |
| Malo | Malo | Combinar la energía tanto del ciclo i-1 como del ciclo i. Si se decodifica correctamente, entonces se usa el ESPACIO_DE_WALSH de los ciclos combinados. Si no, se usa el último ESPACIO_DE_WALSH disponible. Nuevamente, es probable que la cabecera del F-SPDCCH no sea descodificada correctamente si el ESPACIO_DE_WALSH ha cambiado |

Al igual que antes, si la estación móvil no tiene la indicación del ESPACIO_DE_WALSH correcta, quizás debido a la conmutación, o a errores recibidos en una actualización a través del F-WICH, la estación móvil puede alertar a la estación base usando cualquiera de las técnicas, tales como las mencionadas anteriormente con relación a las FIGS. 6-8. Luego, la estación base puede evitar enviar datos a esa estación móvil hasta que haya recibido correctamente el ESPACIO_DE_WALSH. Esto evita malgastar recursos del sistema transmitiendo datos a una estación móvil que es incapaz de recibirlos correctamente.

La FIG. 11 representa un diagrama de flujo de una realización del procedimiento recién descrito. La estación móvil recibe el ciclo i en el bloque 1110. Se pasa al bloque de decisión 1115 para determinar si el ciclo i ha decodificado correctamente. De ser así, se usa el ESPACIO_DE_WALSH incluido en el ciclo i. Se inicializa el descodificador con el ESPACIO_DE_WALSH en el bloque 1160, se decodifica el canal de control de datos en el bloque 1165, se incrementa i en el bloque 1170, se pasa a recibir el siguiente ciclo i en el bloque 1110, y se repite el proceso.

Si el bloque i no se ha decodificado correctamente en el bloque de decisión 1115, se pasa al bloque de decisión 1125 para determinar si el ciclo anterior, i-1, se decodificó correctamente. De ser así, se pasa al bloque 1155 o se usa el ESPACIO_DE_WALSH del ciclo previo. No existe la necesidad de combinar los ciclos, debido a que si el ESPACIO_DE_WALSH no ha cambiado, el valor del ESPACIO_DE_WALSH previo es válido, y si ha cambiado, combinar los dos distintos valores resultará probablemente en un error de todas maneras. Si el espacio de Walsh ha cambiado, entonces es muy probable que el canal de control no pueda descodificarse dado que la inicialización del descodificador no es actual. Se inicializa el descodificador con el ESPACIO_DE_WALSH en el bloque 1160, se decodifica el canal de control de datos en el bloque 1165, se incrementa i en el bloque 1170, se pasa a recibir el siguiente ciclo i en el bloque 1110, y se repite el proceso.

Si, en el bloque de decisión 1125, el ciclo anterior, i-1, no se decodificó correctamente, se pasa al bloque 1130 para combinar los símbolos de ambos ciclos. Se pasa al bloque de decisión 1135 para determinar si el ciclo combinado ha decodificado correctamente. De ser así, se usa el ESPACIO_DE_WALSH de los ciclos combinados. Se inicializa el descodificador con el ESPACIO_DE_WALSH en el bloque 1160, se decodifica el canal de control de datos en el bloque 1165, se incrementa i en el bloque 1170, se pasa a recibir el siguiente ciclo i en el bloque 1110, y se repite el proceso.

Si, en el bloque de decisión 1135, el ciclo combinado no se decodificó correctamente, entonces se pasa al bloque 1145. Se usa el ESPACIO_DE_WALSH disponible previamente. Si el espacio de Walsh no ha cambiado, entonces este valor será válido. Si ha cambiado, entonces, al igual que antes, el canal de control no será decodificado apropiadamente usando este valor del ESPACIO_DE_WALSH como inicialización del descodificador. Se inicializa el descodificador con el ESPACIO_DE_WALSH en el bloque 1160, se decodifica el canal de control de datos en el bloque 1165, se incrementa i en el bloque 1170, se pasa a recibir el siguiente ciclo i en el bloque 1110, y se repite el proceso. Alternativamente, tal como se muestra en el bloque opcional 1150 entre los bloques 1145 y 1160 (representados por líneas discontinuas), la estación móvil puede notificar a la estación base que el F-WICH no se ha recibido correctamente, usando cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente. Debe comprenderse que en las realizaciones alternativas, el bloque 1150 podría notificar a la estación base que el F-WICH no se ha recibido

correctamente en cualquier momento en que la estación móvil no haya recibido correctamente el F-WICH.

Normalmente, un canal de elevada fiabilidad requeriría una gran cantidad de energía de transmisión, particularmente en un entorno de desvanecimiento lento. Sin embargo, la energía requerida para un F-WICH transmitido de manera continua es menor. Esto se debe a que el ESPACIO_DE_WALSH es repetido, proporcionando de esta manera un desentrelazado efectivo, en la realización ejemplar, de 40 ms. Adicionalmente, si la estación móvil está desvanecida, entonces la relación entre Portadora e Interferencia (C/I) es baja y la estación base no transmitirá a la estación móvil a través del canal de paquetes de datos, tal como el F-PDCH. Por lo tanto, no existe la necesidad de que la estación móvil tenga la correcta información del espacio de Walsh. La correcta información del espacio de Walsh sólo es requerida cuando el canal mejora, de manera que la estación base puede seleccionar esa estación móvil para la transmisión.

En una realización ejemplar, una E_b/N_t de unos 4 dB puede ser adecuada para este canal. Dado que la tasa de transmisión es bastante baja, la E_c/I_{or} requerida puede ser de unos -33 dB. Para soportar tal E_c/I_{or} se necesita muy poca capacidad de enlace inverso.

Las diversas realizaciones de la presente invención, algunas de las cuales están descritas anteriormente, también pueden ser aplicadas a situaciones de conmutación. Previamente a la conmutación, una estación base puede enviar diversos mensajes a la estación móvil. El campo NGHBR_CONFIG del Mensaje de Lista Universal de Vecinos (UNLM) u otro Mensaje de Lista de Vecinos indica si el F-PPDCCH y el F-SPDCCH están presentes y si sus asignaciones de Walsh son las mismas que las de la estación base actual. Por ejemplo, si el campo NGHBR_CONFIG es igual a '000', entonces son las mismas. En lugar de reutilizar los campos NGHBR_CONFIG del UNLM, puede crearse un nuevo campo, NGHBR_CONFIG_PDCH para transmitir la información. En este caso, un único bit podría indicar si el F-PPDCCH y el F-SPDCCH están presentes y sus asignaciones de Walsh son las mismas que las de la estación base actual.

Cuando una estación móvil recibe un mensaje de conmutación desde una estación base, la estación base típicamente envía un Mensaje de Lista Extendida Universal de Vecinos (EUNLM) inmediatamente después de la conmutación. En este mensaje, la estación base puede incluir la siguiente información: si el F-PPDCCH y el F-SPDCCH están presentes, las asignaciones de Walsh del F-PPDCCH y el F-SPDCCH, y la lista Walsh del F-PDCH. Obsérvese que puede usarse un único bit para representar los dos primeros artículos. Pueden utilizarse dos bits más; el primero para indicar si se utiliza la lista de Walsh del F-PDCH por defecto, el segundo para indicar si puede utilizarse la lista de Walsh del F-PDCH existente (si es diferente a la de por defecto). Si no se usa la lista de Walsh por defecto, o la existente, entonces la estación base debe enviar a la estación móvil la lista de Walsh del F-PDCH. Como alternativa al Mensaje de Lista Extendida Universal de Vecinos, la estación base puede enviar esta información en un mensaje de conmutación, tal como el Mensaje de Dirección de Conmutación.

La FIG. 12 representa un diagrama de flujo de una realización de este procedimiento de conmutación. En el bloque 1210, la estación base dirige a la estación móvil a la conmutación. En el bloque 1220, la estación base envía un mensaje indicando si pueden usarse la lista de Walsh por defecto o la existente. Se pasa al bloque de decisión 1230 para determinar si puede usarse alguna de las listas. De ser así, se pasa al bloque 1250 y se pasa con la conmutación, usando la lista válida. De no ser así, se pasa al bloque 1240 y se envía una lista de Walsh actualizada para ser utilizada por la estación móvil. Luego se pasa con la conmutación en el bloque 1250.

Debe observarse que en todas las realizaciones descritas anteriormente, pueden intercambiarse las etapas del procedimiento sin salirse de alcance de la invención.

Los expertos en la técnica comprenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera de entre diversas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips a los que puede hacerse referencia a través 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 en la técnica apreciarán adicionalmente que los diversos e ilustrativos bloques lógicos, módulos, circuitos, y etapas de algoritmos, descritos en conexión con las realizaciones descritas en el presente documento, pueden ser implementados como hardware electrónico, software para ordenador, o combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, en lo que precede diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativos han sido descritos generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware o como software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas a la totalidad del sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversos modos para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben ser interpretadas como causantes de un alejamiento del alcance de la invención.

Los diversos bloques, módulos, y circuitos ilustrativos, descritos en conexión con las realizaciones descritas en el

- 5 presente documento, pueden ser implementados o ejecutados con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), un array de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o transistor lógico, componentes discretos de hardware, o una combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en una alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro controlador, o máquina de estado convencionales. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos computadores, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración parecida.
- 10 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con las realizaciones descritas en el presente documento pueden ser realizadas directamente en un hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco duro, disco portátil, CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al
- 15 procesador de manera que el procesador pueda leer información del medio de almacenamiento, y pueda escribir en el mismo. En una alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. En una alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en una terminal de usuario.
- 20 La descripción anterior de las realizaciones descritas se ha proporcionado para permitir que cualquier experto en la técnica fabrique la presente invención o haga uso de la misma.

REIVINDICACIONES

1.-Un procedimiento para asignar espacio de Walsh en un sistema de comunicaciones, que comprende:

5 recibir (1020) en una estación móvil, desde una estación base, un indicador del espacio de Walsh a través de un canal de indicador del espacio de Walsh, en el cual el canal de indicador del espacio de Walsh es un canal multiplexado de división de código, transmitido de manera continua, para comunicar un indicador del espacio de Walsh, especificando el indicador del espacio de Walsh un número de funciones de Walsh a partir de una lista de funciones de Walsh programada;

10 recibir en la estación móvil, desde la estación base, unos mensajes codificados, en el cual los mensajes son codificados usando un codificador en la estación base, inicializado con las funciones de Walsh especificadas por el indicador del espacio de Walsh; y

descodificar los mensajes codificados recibidos desde la estación base usando el descodificador del canal de control de datos.

2.- El procedimiento de la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente enviar una señal (1040) a la estación base con un reconocimiento de detección del indicador del espacio de Walsh.

15 3.- El procedimiento de la Reivindicación 2, que comprende adicionalmente suprimir la transmisión de paquetes de datos desde la estación base en respuesta a un reconocimiento de detección negativo del indicador del espacio de Walsh.

4.- El procedimiento de la Reivindicación 1, en el cual la primera etapa de decodificación comprende un primer ciclo del canal de indicador del espacio de Walsh.

20 5.- El procedimiento de la Reivindicación 4, en el cual la etapa de decodificación comprende adicionalmente:

combinar (1050) un segundo ciclo del canal de indicador del espacio de Walsh con el primer ciclo del canal de indicador del espacio de Walsh cuando el espacio de Walsh no ha sido detectado; y

descodificar los ciclos combinados del canal de indicador del espacio de Walsh para detectar un indicador del espacio de Walsh.

25 6.- El procedimiento de la Reivindicación 2, en el cual la etapa de enviar señales comprende transmitir (1040) un indicador de calidad del canal cuando se detecta el indicador del espacio de Walsh.

7.- Un procedimiento según lo reivindicado en la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

transmitir (430), desde la estación base, el indicador del espacio de Walsh hasta la estación móvil a través del canal de indicador del espacio de Walsh;

30 inicializar un codificador en la estación base con las funciones de Walsh especificadas por los mensajes de codificación del indicador del espacio de Walsh, usando el codificador; y

transmitir los mensajes codificados desde la estación base hasta la estación móvil.

8.- El procedimiento de la Reivindicación 7, en el cual la codificación es una codificación convolucional.

9.- El procedimiento de la Reivindicación 7, en el cual la codificación es una turbo codificación.

35

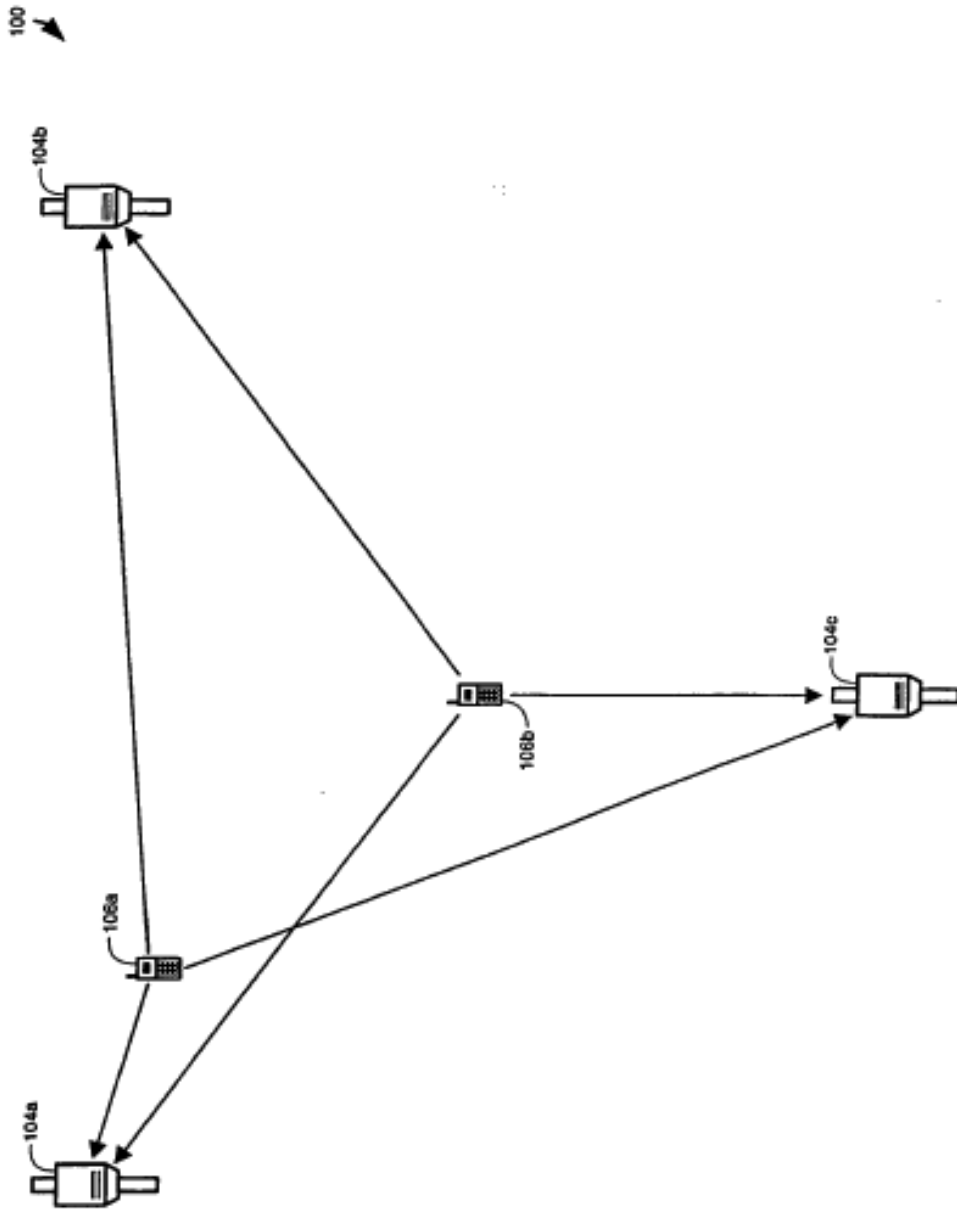


FIG. 1

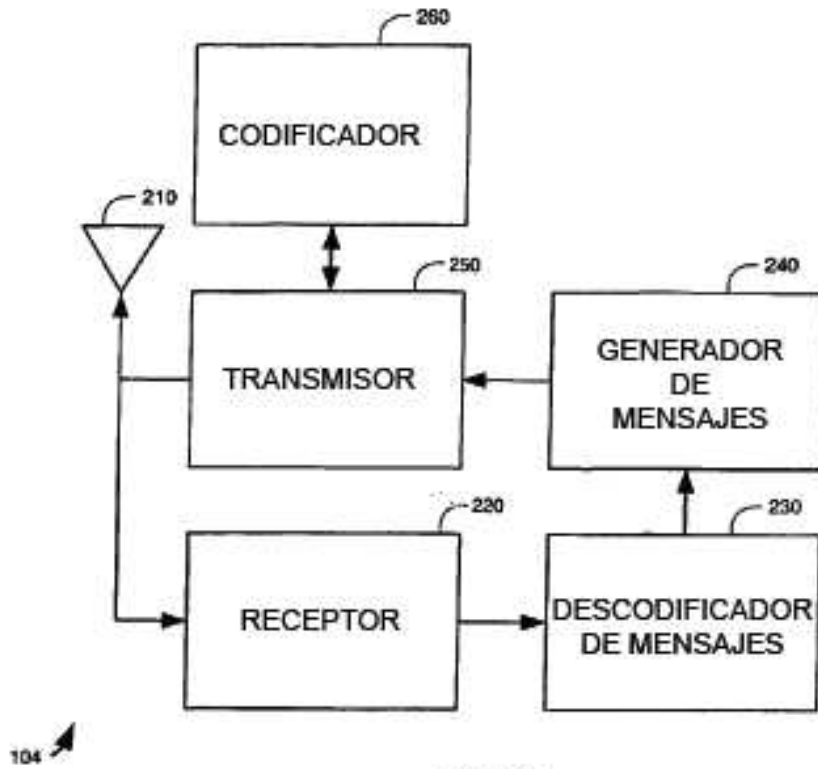


FIG. 2

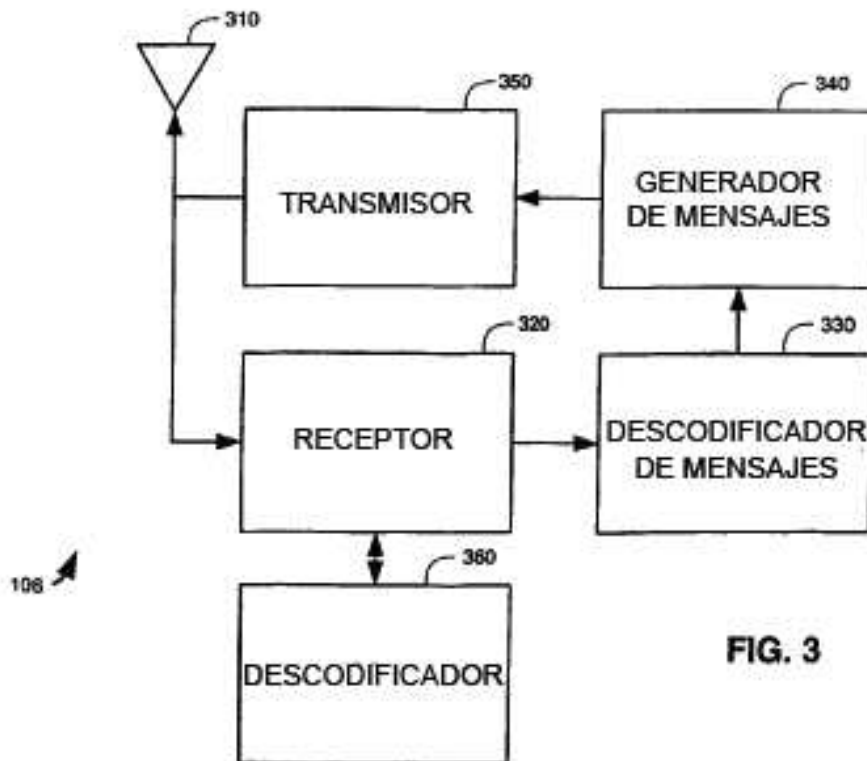


FIG. 3

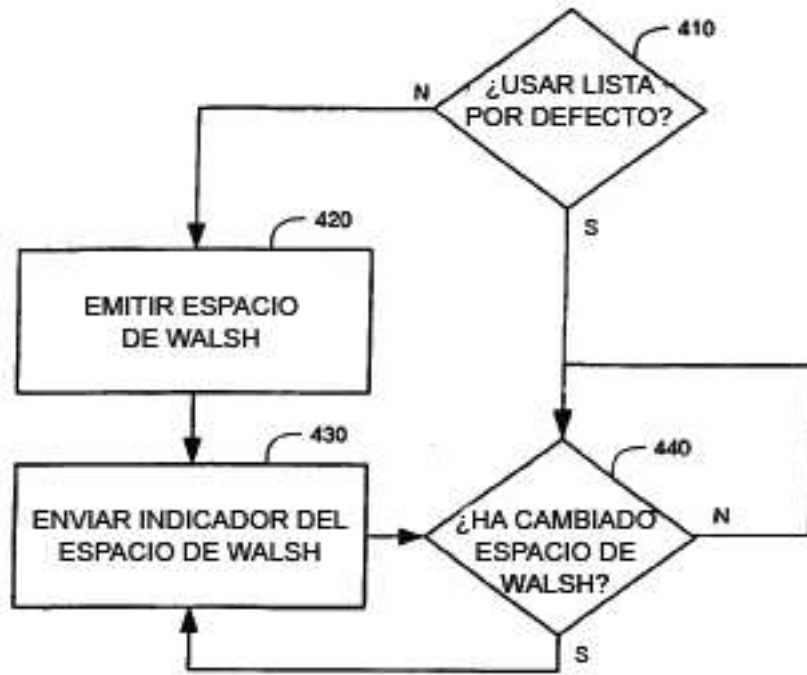


FIG. 4

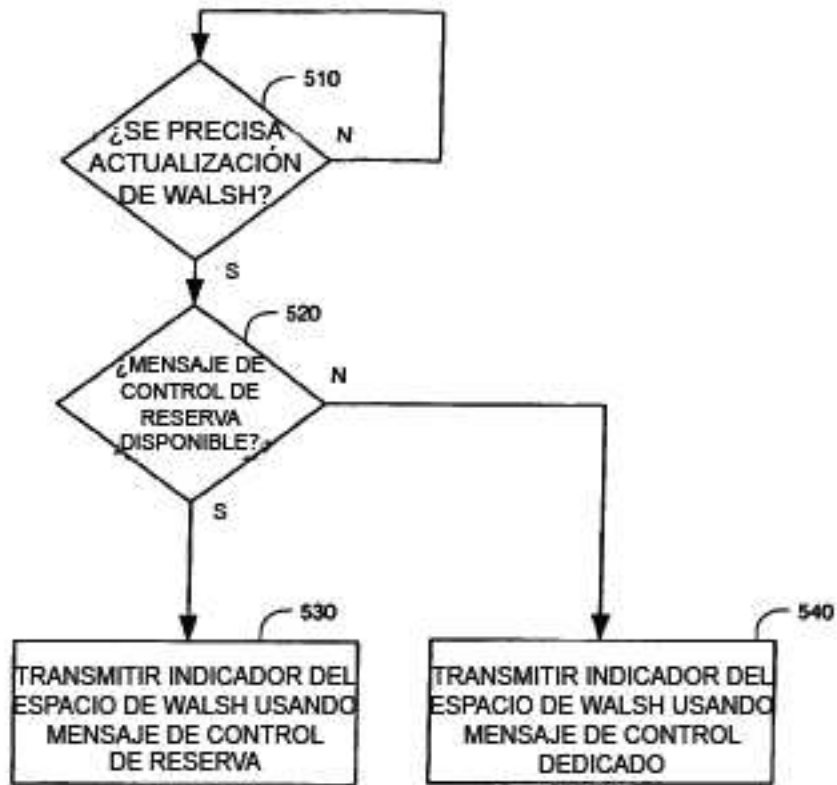


FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7

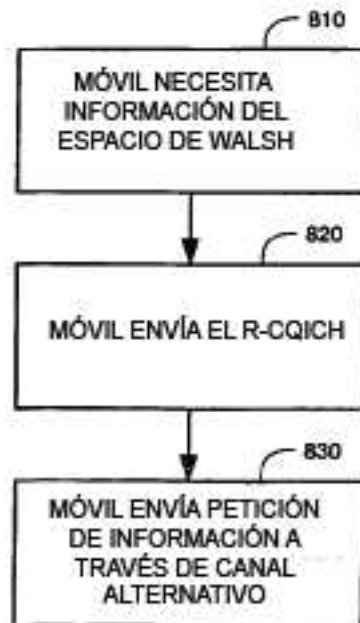


FIG. 8

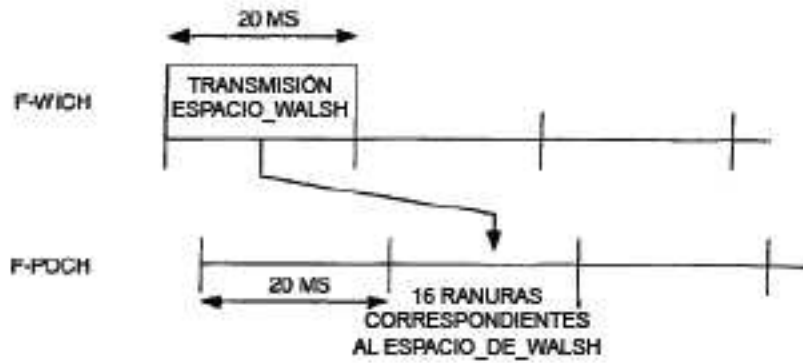


FIG. 9

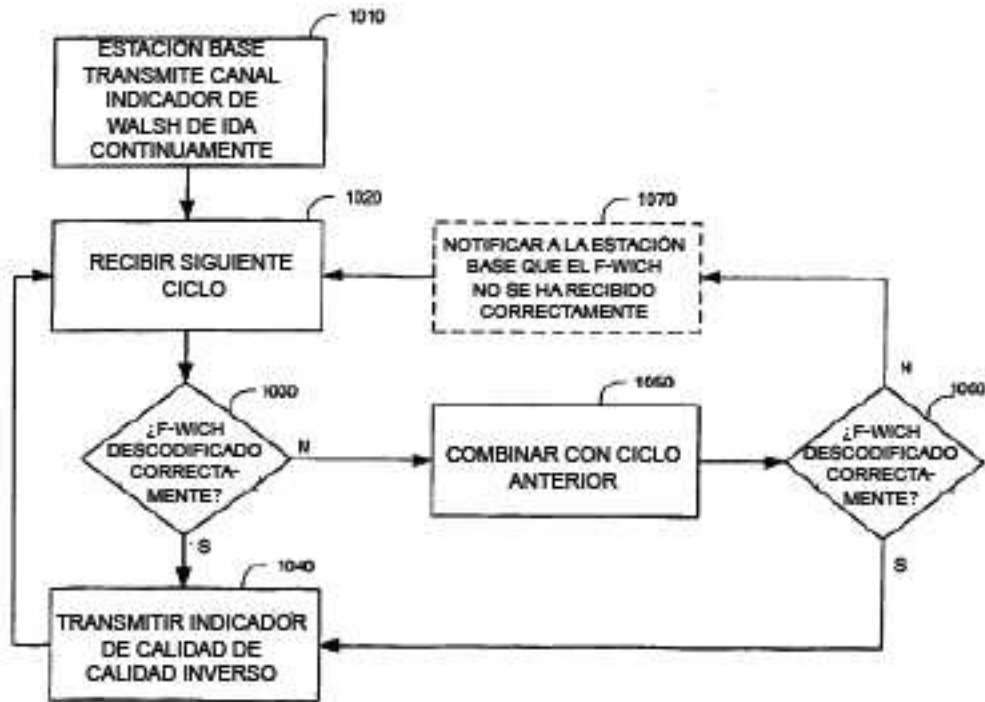


FIG. 10

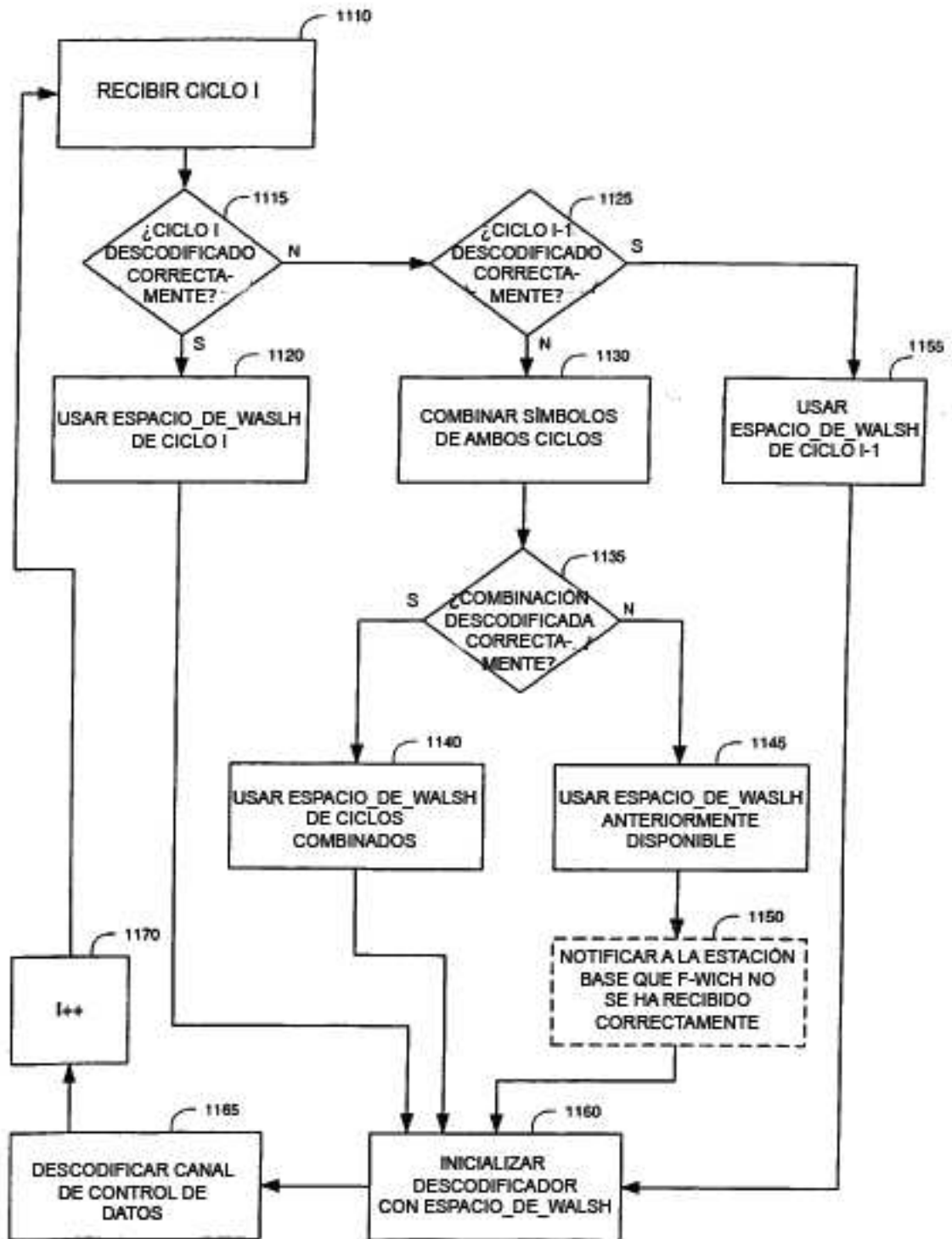


FIG. 11



FIG. 12