



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 869**

51 Int. Cl.:
H04W 72/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08165791 .8**

96 Fecha de presentación : **04.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **2003922**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.12.2008**

54 Título: **Canal extendido de confirmación de recepción y control de tasa de transmisión.**

30 Prioridad: **05.08.2003 US 493046 P**
18.08.2003 US 496297 P
17.02.2004 US 781285

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.09.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**
5775 Morehouse Drive, R-132D
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es: **Damnjanovic, Aleksander;**
Jain, Avinash;
Willenegger, Serge D.;
Chen, Tao;
Sarkar, Sandip;
Wei, Yongbin;
Tiedemann, Edward G. Jr.;
Gaal, Peter;
Malladi, Durga P.;
Puig Oses, David y
Lundby, Stein A.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 364 869 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

Canal extendido de confirmación de recepción y control de tasa de transmisión

Antecedentes**Campo**

- 5 La presente invención se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a canales de confirmación de recepción y de control de tasa de transmisión.

Antecedentes

10 Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente difundidos para proporcionar diversos tipos de comunicación, tales como voz y datos. Un típico sistema, o red, de datos inalámbricos proporciona a múltiples usuarios acceso a uno o más recursos compartidos. Un sistema puede utilizar una diversidad de múltiples técnicas de acceso, tales como la multiplexión por división de frecuencia (FDM), la multiplexión por división de tiempo (TDM), la multiplexión por división de código (CDM) y otras.

15 Las redes inalámbricas ejemplares incluyen sistemas de datos de base celular. Los siguientes son varios ejemplos de este tipo: (1) la "norma TIA / EIA-95-B de compatibilidad entre estación móvil y estación base para un sistema celular de espectro ensanchado de banda ancha de modalidad dual" (la norma IS-95), (2) la norma presentada por un consorcio llamado "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP) y realizada en un conjunto de documentos que incluye los documentos nº 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 y 3G TS 25.214 (la norma W-CDMA), (3) la norma presentada por un consorcio llamado "Proyecto 2 de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2) y realizada en la "norma de capa física TR-45.5 para sistemas de espectro ensanchado cdma2000" (la norma IS-2000), (4) el sistema de alta tasa de transmisión de datos (HDR) que cumple con la norma TIA/EIA/IS-856 (la norma IS-856) y (5) la revisión C de la norma IS-2000, que incluye los documentos C.S0001.C a C.S0006.C, y documentos relacionados (incluyendo presentaciones posteriores de la revisión D) se denominan la propuesta 1xEV-DV.

25 En un sistema ejemplar, la revisión D de la norma IS-2000 (actualmente en desarrollo), la transmisión de estaciones móviles por el enlace inverso se controla mediante estaciones base. Una estación base puede decidir la tasa de transmisión máxima o proporción entre tráfico y piloto (TPR) a la que se permite transmitir a una estación móvil. Actualmente se proponen dos tipos de mecanismos de control: los basados en concesiones y los basados en el control de la tasa de transmisión.

30 En un control basado en concesiones, una estación móvil retroalimenta a una estación base información acerca de la capacidad de transmisión de la estación móvil, del tamaño de la memoria intermedia de datos, y el nivel de la calidad del servicio (QoS), etc. La estación base supervisa la retroalimentación de una pluralidad de estaciones móviles y decide a cuáles se les permite transmitir y la correspondiente tasa de transmisión máxima permitida para cada una. Estas decisiones se comunican a las estaciones móviles a través de mensajes de concesión.

35 En un control basado en el control de la tasa de transmisión, una estación base ajusta la tasa de transmisión de una estación móvil con un alcance limitado (es decir, una tasa de transmisión ascendente, invariable, o una tasa de transmisión descendente). La orden de ajuste se transmite a las estaciones móviles utilizando un simple bit de control binario de tasa de transmisión o un indicador de múltiples valores.

40 En condiciones de memoria temporal llena, en las que las estaciones móviles activas presentan grandes cantidades de datos, las técnicas basadas en concesiones y las técnicas de control de tasa de transmisión rinden aproximadamente lo mismo. Ignorando los problemas de sobrecarga, el procedimiento de concesión puede ser capaz de controlar mejor a la estación móvil en situaciones con modelos de tráfico reales. Ignorando los problemas de sobregasto, el procedimiento de concesión puede ser capaz de controlar mejor diferentes flujos de QoS. Pueden distinguirse dos tipos de control de tasa de transmisión, incluyendo un enfoque de control de tasa de transmisión dedicado, proporcionando a cada estación móvil un único bit, y un control de tasa de transmisión común, utilizando un único bit por sector. Diversos híbridos de estos dos tipos pueden asignar múltiples estaciones móviles a un bit de control de tasa de transmisión. Un enfoque común del control de la tasa de transmisión puede requerir menos sobregasto. Sin embargo, puede ofrecer menos control sobre estaciones móviles cuando se compara con un esquema de control más dedicado. A medida que disminuye el número de móviles que transmiten en un momento dado, entonces el procedimiento común del control de la tasa de transmisión y el control dedicado de la tasa de transmisión se aproximan entre sí.

45 Las técnicas basadas en concesiones pueden modificar rápidamente la tasa de transmisión de una estación móvil. Sin embargo, una técnica pura basada en concesiones puede padecer un alto sobregasto si hay cambios continuos de la tasa de transmisión. De manera similar, una técnica pura del control de la tasa de transmisión puede padecer tiempos de aceleración bajos y sobregastos iguales o superiores durante los momentos de aceleración.

55 Ninguno de los dos enfoques proporciona tanto un sobregasto reducido como ajustes grandes o rápidos de la tasa

de transmisión. Un ejemplo de un enfoque que satisface esta necesidad se da a conocer en la solicitud de patente estadounidense N° US 2005 / 030911 A1 (EXPEDIENTE DE AGENTE N° 030525), titulada "COMBINING GRANT, ACKNOWLEDGEMENT, AND RATE CONTROL COMMANDS", presentada el 17 de febrero de 2004 y transferida al cesionario de la presente invención.

5 Las actas de los Anales de 2003 del IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), vol. 2, editados el 16 de marzo de 2003, en las páginas 1334 y 1338, de Young-Joo Song et Al, titulado "Rate-control snoop: a reliable transport protocol for heterogeneous networks with wired and wireless links", revela un protocolo de transporte llamado fisgoneo de control de tasa de transmisión para mejorar las prestaciones del TCP por enlaces inalámbricos propensos a errores.

10 La Solicitud de Patente Estadounidense, Publicación N° 2003 / 058822, revela un procedimiento y aparato para las comunicaciones de información de control de tasa de transmisión de datos en un sistema de comunicación CDMA.

Además, es deseable reducir el número de canales de control mientras que se mantiene una probabilidad de error deseable para los comandos asociados en los canales de control. Existe una necesidad en la técnica de un sistema que proporcione la capacidad de controlar las tasas de transmisión de (o la asignación de recursos a) tanto estaciones móviles individuales como grupos de estaciones móviles, sin aumentar indebidamente el número de canales. Además, existe una necesidad de poder adaptar la probabilidad de error de varios comandos de control de la tasa de transmisión o de confirmación de recepción. Por tanto, existe una necesidad en la técnica de un control de sobregasto reducido, la confirmación de recepción de transmisiones y la capacidad de ajustar tasas de transmisión según sea necesario.

20 **Resumen**

Las realizaciones reveladas en el presente documento, tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas, afronta la necesidad en la técnica de un canal extendido de confirmación de recepción, y / o control de la tasa de transmisión. En una realización, se combinan un comando de confirmación de recepción y un comando de control de la tasa de transmisión para formar un comando combinado. En otra realización, se genera el comando combinado según una constelación de puntos, correspondiendo cada punto a un par que consiste en un comando de control de la tasa de transmisión y un comando de confirmación de recepción. En otra realización adicional, los puntos de la constelación están diseñados para proporcionar la probabilidad de error deseada para los respectivos pares de comandos. En otro aspecto adicional, se transmite un comando común de control de la tasa de transmisión junto con un comando dedicado o combinado de control de la tasa de transmisión. También se presentan otras diversas realizaciones. Estas realizaciones tienen la ventaja de un sobregasto reducido mientras que proporcionan un control de confirmación de recepción y de la tasa de transmisión a estaciones remotas individuales y/o a grupos de estaciones remotas.

Breve descripción de los dibujos

35 La FIG. 1 es un diagrama en bloques general de un sistema de comunicación inalámbrica que puede dar soporte a un cierto número de usuarios;

la FIG. 2 representa una estación móvil y una estación base ejemplares, configuradas en un sistema adaptado para la comunicación de datos;

la FIG. 3 es un diagrama en bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como una estación móvil o una estación base;

40 la FIG. 4 ilustra una realización ejemplar de señales de datos y control para una comunicación de datos de enlace inverso;

la FIG. 5 es un canal ejemplar de confirmación de recepción;

la FIG. 6 es un canal ejemplar de control de la tasa de transmisión;

45 la FIG. 7 es un procedimiento ejemplar que puede desplegarse en una estación base para adjudicar capacidad en respuesta a solicitudes y transmisiones de una o más estaciones móviles;

la FIG. 8 es un procedimiento ejemplar de generación de concesiones, confirmaciones de recepción y comandos de control de la tasa de transmisión;

la FIG. 9 es un procedimiento ejemplar para que una estación móvil supervise y responda a concesiones, confirmaciones de recepción y a comandos de control de la tasa de transmisión;

50 la FIG. 10 ilustra el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de recepción de confirmación y control de la tasa de transmisión;

la FIG. 11 ilustra el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de recepción de

confirmación y control de la tasa de transmisión, junto con una nueva concesión;

la FIG. 12 ilustra el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de recepción de confirmación y control de la tasa de transmisión, sin una concesión;

5 la FIG. 13 representa una realización ejemplar de un sistema que comprende una señal dedicada de control de la tasa de transmisión y una señal común de control de la tasa de transmisión;

la FIG. 14 ilustra una realización de un sistema que comprende un canal directo extendido de confirmación de recepción;

la FIG. 15 ilustra una constelación ejemplar adecuada para su despliegue en un canal extendido de confirmación de recepción;

10 la FIG. 16 ilustra una constelación alternativa adecuada para su despliegue en un canal extendido de confirmación de recepción;

la FIG. 17 ilustra una constelación ejemplar tridimensional adecuada para su despliegue en un canal extendido de confirmación de recepción;

15 la FIG. 18 ilustra una realización de un procedimiento para procesar transmisiones recibidas, incluyendo la confirmación de recepción y el control de la tasa de transmisión;

la FIG. 19 ilustra una realización de un procedimiento para responder a un control común y dedicado de la tasa de transmisión;

la FIG. 20 ilustra una realización alternativa de un procedimiento para procesar transmisiones recibidas, incluyendo la confirmación de recepción y el control de la tasa de transmisión; y

20 la FIG. 21 ilustra un procedimiento para recibir y responder a un canal directo extendido de confirmación de recepción.

Descripción detallada

25 Las realizaciones ejemplares, detalladas a continuación, proveen la adjudicación de un recurso compartido, tal como el compartido por una o más estaciones móviles en un sistema de comunicación, controlando o ajustando de manera ventajosa una o más tasas de transmisión de datos en conexión con varios mensajes de confirmación de recepción comunicados en el sistema.

30 En el presente documento se dan a conocer técnicas para combinar la utilización de canales de concesión, canales de confirmación de recepción y canales de control de la tasa de transmisión, a fin de proporcionar una combinación de planificación basada en concesiones y planificación controlada por la tasa de transmisión, y los beneficios de las mismas. Varias realizaciones pueden admitir una o más de las siguientes ventajas: aumentar rápidamente la tasa de transmisión de una estación móvil, detener rápidamente la transmisión de una estación móvil, ajustes de bajo sobregasto de la tasa de transmisión de una estación móvil, confirmación de recepción de la transmisión de una estación móvil de bajo sobregasto, bajo sobregasto global y control de la calidad del servicio (QoS) para flujos de una o más estaciones móviles.

35 La combinación de un canal de control de la tasa de transmisión con un canal de confirmación de recepción, utilizando una constelación de puntos para los diversos pares de comandos, permite una reducción de los canales de control. Además, la constelación puede estar formada para proporcionar la probabilidad de error deseada para cada uno de los comandos asociados. Una señal dedicada de control de la tasa de transmisión puede desplegarse junto con una señal común de control de la tasa de transmisión. El despliegue de uno o más canales dedicados de control de la tasa de transmisión con uno más canales comunes de control de la tasa de transmisión permite el control específico de la tasa de transmisión de una estación móvil individual, así como la capacidad de controlar grupos más grandes de estaciones móviles con sobregasto reducido. A continuación se detallarán otras diversas ventajas.

45 Una o más realizaciones ejemplares descritas en el presente documento se exponen en el contexto de un sistema digital inalámbrico de comunicación de datos. Aunque la utilización dentro de este contexto es ventajosa, diferentes realizaciones de la invención pueden incorporarse en diferentes entornos o configuraciones. En general, los diversos sistemas descritos en el presente documento pueden formarse utilizando procesadores controlados por software, circuitos integrados o lógica discreta. Los datos, instrucciones, comandos, información, señales, símbolos y chips a los que pueda hacerse referencia a lo largo de la solicitud están representados de manera ventajosa mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos o una combinación de los mismos. Además, los bloques mostrados en cada diagrama en bloques pueden representar hardware o etapas de procedimientos.

50 Más específicamente, diversas realizaciones de la invención pueden incorporarse en un sistema de comunicación

inalámbrica que opera según una norma de comunicación esbozada y revelada en diversas normas publicadas por la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA) y otras organizaciones de normas. Tales normas incluyen la norma TIA/EIA-95, la norma TIA/EIA-IS-2000, la norma IMT-2000, la norma UMTS y WCDMA y la norma GSM, todas incorporadas por referencia en el presente documento. Puede obtenerse una copia de las normas escribiendo a la TIA, Departamento de normas y tecnología, 2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201, Estados Unidos de América. La norma identificada en general como norma UMTS, incorporada como referencia en el presente documento, puede obtenerse tomando contacto con la Oficina de Asistencia del 3GPP, 650 Route des Lucioles-Sophia Antipolis, Valbonne-Francia.

La FIG. 1 es un diagrama de un sistema 100 de comunicación inalámbrica que puede estar diseñado para dar soporte a una o más normas y/o diseños CDMA (por ejemplo, la norma W-CDMA, la norma IS-95, la norma cdma2000, la especificación HDR y el sistema 1xEV-DV). En una realización alternativa, el sistema 100 puede dar soporte adicionalmente a cualquier norma o diseño inalámbrico distinto a un sistema CDMA. En la realización ejemplar, el sistema 100 es un sistema 1xEV-DV.

Para simplificar, se muestra el sistema 100 incluyendo tres estaciones base 104 en comunicación con dos estaciones móviles 106. Con frecuencia, la estación base y su zona de cobertura se denominan conjuntamente una "célula". En sistemas IS-95, cdma2000 o 1xEV-DV, por ejemplo, una célula puede incluir uno o más sectores. En la especificación W-CDMA, cada sector de una estación base y la zona de cobertura del sector se denomina una célula. Tal como se utiliza en el presente documento, el término estación base puede utilizarse de manera intercambiable con los términos punto de acceso o Nodo B. El término estación móvil puede utilizarse de manera intercambiable con los términos equipo de usuario (UE), unidad de abonado, estación de abonado, terminal de acceso, terminal remoto u otros términos correspondientes conocidos en la técnica. El término estación móvil engloba aplicaciones fijas inalámbricas.

Según el sistema CDMA que se esté implementando, cada estación 106 móvil puede comunicarse con una (o posiblemente más) estaciones base 104 por el enlace directo en cualquier momento dado, y puede comunicarse con una o más estaciones base por el enlace inverso según que la estación móvil esté o no en traspaso suave. El enlace directo (es decir, enlace descendente) se refiere a la transmisión desde la estación base hasta la estación móvil y el enlace inverso (es decir, enlace ascendente) se refiere a la transmisión desde la estación móvil hasta la estación base.

Si bien las diversas realizaciones descritas en el presente documento están orientadas a proporcionar señales de enlace inverso o de enlace directo para dar soporte a la transmisión de enlace inverso, y algunas pueden ser muy adecuadas para la naturaleza de la transmisión de enlace inverso, los expertos en la técnica entenderán que las estaciones móviles, así como las estaciones base, pueden equiparse para transmitir datos tal como se describe en el presente documento y que los aspectos de la presente invención se aplicarán asimismo en esas situaciones. La palabra "ejemplar" se utiliza exclusivamente en el presente documento para significar "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración". Cualquier realización descrita en el presente documento como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones.

Transmisión de datos de enlace directo 1xEV-DV

Un sistema 100, tal como el descrito en la propuesta 1xEV-DV, comprende generalmente canales de enlace directo de cuatro clases: canales de sobregasto, canales IS-95 e IS-2000 que varían dinámicamente, un canal directo de datos por paquetes (F-PDCH) y algunos canales de reserva. Las asignaciones de canales de sobregasto varían lentamente; por ejemplo, pueden no cambiar en meses. Se modifican habitualmente cuando hay cambios mayores en la configuración de la red. Los canales IS-95 e IS-2000, que varían dinámicamente, se adjudican para cada llamada o se utilizan para servicios de paquetes y voz IS-95, o IS-2000, versión 0 a B. Habitualmente, la potencia de estación base disponible que queda después de que se han adjudicado los canales de sobregasto y los canales que varían dinámicamente se adjudica al F-PDCH para los servicios de datos restantes.

El F-PDCH, similar al canal de tráfico de la norma IS-856, se utiliza para enviar datos, a la mayor tasa de transmisión de datos soportable, a uno o dos usuarios en cada célula cada vez. En la norma IS-856, toda la potencia de la estación base y todo el espacio de las funciones Walsh están disponibles cuando se transmiten datos a una estación móvil. Sin embargo, en un sistema 1xEV-DV, parte de la potencia de la estación base y algunas de las funciones Walsh se adjudican a canales de sobregasto y a servicios IS-95 y cdma2000 existentes. La tasa de transmisión de datos soportable depende principalmente de la potencia disponible y de los códigos Walsh después de que se han adjudicado la potencia y los códigos Walsh para los canales de sobregasto, IS-95 e IS-2000. Los datos transmitidos por el F-PDCH se ensanchan utilizando uno o más códigos Walsh.

En un sistema 1xEV-DV, la estación base transmite generalmente a una estación móvil por el F-PDCH cada vez, aunque muchos usuarios pueden estar utilizando servicios de paquetes en una célula. (También es posible transmitir a dos usuarios planificando transmisiones para los dos usuarios y adjudicando potencia y canales Walsh a cada usuario adecuadamente). Las estaciones móviles se seleccionan para la transmisión de enlace directo basándose en algún algoritmo de planificación.

En un sistema similar al IS-856 o 1xEV-DV, la planificación se basa en parte en la retroalimentación de calidad de canal proveniente de las estaciones móviles a las que se está dando servicio. Por ejemplo, en un sistema IS-856, las estaciones móviles estiman la calidad del enlace directo y calculan una tasa de transmisión que se espera que sea sostenible para las condiciones actuales. La tasa de transmisión deseada de cada estación móvil se transmite a la estación base. El algoritmo de planificación puede, por ejemplo, seleccionar una estación móvil para transmisión que soporte una tasa de transmisión relativamente superior con el fin de hacer un uso más eficaz del canal de comunicación compartido. Como otro ejemplo, en un sistema 1xEV-DV, cada estación móvil transmite una estimación de la razón entre portadora e interferencia (C/I), por el canal indicador de calidad de canal inverso (R-CQICH), como la estimación de calidad de canal. El algoritmo de planificación se utiliza para determinar la estación móvil seleccionada para la transmisión, así como la tasa de transmisión adecuada y el formato de transmisión según la calidad del canal.

Tal como se describió anteriormente, un sistema 100 de comunicación inalámbrica puede dar soporte a múltiples usuarios que comparten simultáneamente el recurso de comunicación, tal como un sistema IS-95, puede asignar todo el recurso de comunicación a un usuario cada vez, tal como un sistema IS-856, o puede repartir el recurso de comunicación para permitir ambos tipos de acceso. Un sistema 1xEV-DV es un ejemplo de un sistema que divide el recurso de comunicación entre ambos tipos de acceso y adjudica dinámicamente la distribución según la demanda del usuario. Acaba de describirse una realización ejemplar de enlace directo. Más adelante se detallan diversas realizaciones ejemplares de enlace inverso.

La FIG. 2 ilustra una estación móvil 106 ejemplar y una estación base 104, configuradas en un sistema 100 adaptado para la comunicación de datos. La estación base 104 y la estación móvil 106 se muestran comunicándose por un enlace directo y un enlace inverso. La estación móvil 106 recibe señales de enlace directo en el subsistema 220 de recepción. Una estación base 104 que comunica los canales directos de datos y control, detallados más adelante, puede denominarse en el presente documento la estación de servicio para la estación móvil 106. Un subsistema de recepción ejemplar se detalla más adelante con respecto a la FIG. 3. Se realiza una estimación de la razón entre portadora e interferencia (C/I) para la señal de enlace directo recibida desde la estación base de servicio en la estación móvil 106. Una medición de C/I es un ejemplo de una métrica de calidad de canal utilizada como una estimación de canal, y pueden utilizarse métricas alternativas de calidad de canal en realizaciones alternativas. La medición de C/I se entrega al subsistema 210 de transmisión en la estación base 104, un ejemplo de lo cual se detalla más adelante con respecto a la FIG. 3.

El subsistema 210 de transmisión entrega la estimación de C/I por el enlace inverso, donde se entrega a la estación base de servicio. Obsérvese que, en una situación de traspaso suave, bien conocida en la técnica, las señales de enlace inverso transmitidas desde una estación móvil pueden ser recibidas por una o más estaciones base diferentes a la estación base de servicio, denominadas en el presente documento estaciones base no de servicio. El subsistema 230 de recepción, en la estación base 104, recibe la información de C/I de la estación móvil 106.

El planificador 240, en la estación base 104, se utiliza para determinar si y cómo deberían transmitirse los datos a una o más estaciones móviles dentro de la zona de cobertura de la célula de servicio. Puede desplegarse cualquier tipo de algoritmo de planificación dentro del alcance de la presente invención. Un ejemplo se da a conocer en la solicitud de patente estadounidense N° 08/798.951, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR FORWARD LINK RATE SCHEDULING", presentada el 11 de febrero de 1997 y transferida al cesionario de la presente invención.

En una realización 1xEV-DV ejemplar, se selecciona una estación móvil para la transmisión de enlace directo cuando la medición de C/I recibida desde esa estación móvil indica que los datos pueden transmitirse a una cierta tasa de transmisión. Esto es ventajoso, en términos de capacidad del sistema, para seleccionar una estación móvil de destino de manera que el recurso de comunicación compartido siempre se utilice a su máxima tasa de transmisión soportable. Por tanto, la típica estación móvil de destino seleccionada puede ser la que tenga la mayor razón C/I informada. También pueden incorporarse otros factores en una decisión de planificación. Por ejemplo, pueden haberse dado garantías mínimas de calidad de servicio a varios usuarios. Puede ser que una estación móvil, con una razón C/I informada relativamente menor, se seleccione para la transmisión a fin de mantener una tasa mínima de transferencia de datos para ese usuario. Puede ser que una estación móvil, no con la mayor razón C/I informada, se seleccione para la transmisión a fin de mantener cierto criterio de imparcialidad entre todos los usuarios.

En el sistema 1xEV-DV ejemplar, el planificador 240 determina a qué estación móvil transmitir, y también la tasa de transmisión de datos, el formato de modulación y el nivel de potencia para esa transmisión. En una realización alternativa, tal como un sistema IS-856, por ejemplo, puede tomarse una decisión sobre la tasa de transmisión soportable, y / o el formato de modulación, en la estación móvil, basándose en la calidad de canal medida en la estación móvil, y el formato de transmisión puede transmitirse a la estación base de servicio en lugar de la medición de C/I. Los expertos en la técnica reconocerán innumerables combinaciones de tasas de transmisión soportables, formatos de modulación, niveles de potencia y similares, que pueden desplegarse dentro del alcance de la presente invención. Por lo tanto, aunque en varias realizaciones descritas en el presente documento las tareas de planificación se realizan en la estación base, en realizaciones alternativas, algunos de, o todos, los procesos de planificación pueden tener lugar en la estación móvil.

El planificador 240 ordena al subsistema 250 de transmisión transmitir a la estación móvil seleccionada por el enlace directo utilizando la tasa de transmisión, el formato de modulación, el nivel de potencia, y similares, seleccionados.

En la realización ejemplar, los mensajes por el canal de control, o F-PDCCH, se transmiten junto con datos por el canal de datos, o F-PDCH. El canal de control puede utilizarse para identificar la estación móvil receptora de los datos por el F-PDCH, así como para identificar otros parámetros de comunicación útiles durante la sesión de comunicación. Una estación móvil debería recibir y demodular datos del F-PDCH cuando el F-PDCCH indica que la estación móvil es el destinatario de la transmisión. La estación móvil responde por el enlace inverso después de la recepción de tales datos con un mensaje que indica el éxito o fallo de la transmisión. Las técnicas de retransmisión, bien conocidas en la técnica, se despliegan comúnmente en los sistemas de comunicación de datos.

Una estación móvil puede estar en comunicación con más de una estación base, una situación conocida como traspaso suave. El traspaso suave puede incluir múltiples sectores de una estación base (o un subsistema transceptor base (BTS)), conocido como traspaso más suave, así como sectores de múltiples BTS. Los sectores de estación base en traspaso suave se almacenan generalmente en el Conjunto Activo de una estación móvil. En un sistema de recursos de comunicación compartidos simultáneamente, tal como IS-95, IS-2000 o la parte correspondiente de un sistema 1xEV-DV, la estación móvil puede combinar señales de enlace directo transmitidas desde todos los sectores en el Conjunto Activo. En un sistema de sólo datos, tal como IS-856 o la parte correspondiente de un sistema 1xEV-DV, una estación móvil recibe una señal de datos de enlace directo desde una estación base en el Conjunto Activo, la estación base de servicio (determinada según un algoritmo de selección de estaciones móviles, tal como los descritos en la norma C.S0002.C). Otras señales de enlace directo, cuyos ejemplos se detallan más adelante, también pueden recibirse desde estaciones base no de servicio.

Las señales de enlace inverso desde la estación móvil pueden recibirse en múltiples estaciones base, y la calidad del enlace inverso se mantiene generalmente para las estaciones base en el conjunto activo. Es posible combinar las señales de enlace inverso recibidas en múltiples estaciones base. En general, la combinación suave de señales de enlace inverso desde estaciones base de ubicaciones dispares requeriría un ancho de banda de comunicación de red considerable con un retardo muy pequeño y, por tanto, los sistemas ejemplares enumerados anteriormente no le dan soporte. En el traspaso más suave, las señales de enlace inverso recibidas en múltiples sectores en un único BTS pueden combinarse sin señalización de red. Si bien puede desplegarse cualquier tipo de combinación de señal de enlace inverso dentro del alcance de la presente invención, en los sistemas ejemplares descritos anteriormente, el control de potencia de enlace inverso mantiene la calidad de manera que se descodifiquen satisfactoriamente tramas de enlace inverso en un BTS (diversidad de conmutación).

La transmisión de datos de enlace inverso también puede llevarse a cabo en el sistema 100. Los subsistemas 210 a 230, y 250, de transmisión y recepción descritos pueden desplegarse para enviar señales de control por el enlace directo a fin de dirigir la transmisión de datos por el enlace inverso. Las estaciones móviles 106 también pueden transmitir información de control por el enlace inverso. Diversas estaciones móviles 106 que se comunican con una o más estaciones base 104 pueden acceder al recurso de comunicación compartido (es decir, el canal de enlace inverso, que puede adjudicarse de manera variable, como en 1xEV-DV, o una adjudicación fija, como en IS-856), en respuesta a diversas técnicas de control de acceso y de control de la tasa de transmisión, cuyos ejemplos se detallan más adelante. El planificador 240 puede desplegarse para determinar la adjudicación de los recursos de enlace inverso. Las señales ejemplares de datos y de control para la comunicación de datos de enlace inverso se detallan más adelante.

Realizaciones ejemplares de estación base y de estación móvil

La FIG. 3 es un diagrama en bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como una estación móvil 106 o una estación base 104. Los bloques ilustrados en esta realización ejemplar serán generalmente un subconjunto de los componentes incluidos bien en una estación base 104 o bien en una estación móvil 106. Los expertos en la técnica adaptarán inmediatamente la realización mostrada en la FIG. 3 para su utilización en cualquier número de configuraciones de estaciones base o de estaciones móviles.

Las señales se reciben en la antena 310 y se entregan al receptor 320. El receptor 320 realiza el procesamiento según una o más normas de sistemas inalámbricos, tales como las normas enumeradas anteriormente. El receptor 320 realiza varios procesamientos tales como la conversión de radiofrecuencia (RF) a banda base, la amplificación, la conversión de analógico a digital, el filtrado y similares. En la técnica se conocen varias técnicas para la recepción. El receptor 320 puede utilizarse para medir la calidad de canal del enlace directo o del enlace inverso, cuando el dispositivo es una estación móvil o una estación base, respectivamente, aunque, para una mayor claridad de exposición, se muestra un estimador 335 independiente de calidad de canal, detallado más adelante.

Las señales del receptor 320 se demodulan en el demodulador 325 según una o más normas de comunicación. En una realización ejemplar, se despliega un demodulador que puede demodular señales 1xEV-DV. En realizaciones alternativas, pueden tener soporte normas alternativas y las realizaciones pueden dar soporte a múltiples formatos de comunicación. El demodulador 330 puede realizar la recepción RAKE, ecualización, combinación, desintercalación, descodificación y otras diversas funciones, según lo requerido por el formato de las señales recibidas. Se conocen en la técnica varias técnicas de demodulación. En una estación base 104, el demodulador

325 demodulará según el enlace inverso. En una estación móvil 106, el demodulador 325 demodulará según el enlace directo. Tanto los canales de datos como los de control descritos en el presente documento son ejemplos de canales que pueden recibirse y demodularse en el receptor 320 y el demodulador 325. La demodulación del canal directo de datos se producirá según la señalización por el canal de control, tal como se ha descrito anteriormente.

5 El descodificador 330 de mensajes recibe datos demodulados y extrae señales o mensajes dirigidos a la estación móvil 106 o a la estación base 104 por los enlaces directo o inverso, respectivamente. El descodificador 330 de mensajes descodifica varios mensajes utilizados en el establecimiento, mantenimiento y desmantelamiento de una llamada (incluyendo sesiones de datos o voz) en un sistema. Los mensajes pueden incluir indicaciones de calidad de canal, tales como mediciones de la razón C/I, mensajes de control de potencia o mensajes de canal de control
10 utilizados para demodular el canal directo de datos. Pueden descodificarse diversos tipos de mensajes de control, bien en una estación base 104 o bien en una estación móvil 106 según se transmiten por los enlaces inverso o directo, respectivamente. Por ejemplo, más adelante se describen mensajes de solicitud y mensajes de concesión para planificar la transmisión de datos de enlace inverso, para su generación en una estación móvil o en una estación base, respectivamente. En la técnica se conocen otros diversos tipos de mensajes y pueden especificarse
15 en las diversas normas de comunicación que están dotadas de soporte. Los mensajes se entregan al procesador 350 para su utilización en un procesamiento posterior. Algunas de, o todas, las funciones del descodificador 330 de mensajes pueden llevarse a cabo en el procesador 350, aunque se muestra un bloque discreto por claridad de exposición. Como alternativa, el demodulador 325 puede descodificar cierta información y enviarla directamente al procesador 350 (son ejemplos un mensaje de un único bit tal como un comando ACK/NAK o un comando de control de potencia ascendente / descendente). Más adelante se detallan diversas señales y mensajes para su utilización en realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

El estimador 335 de calidad de canal está conectado con el receptor 320 y se utiliza para realizar diversas estimaciones de nivel de potencia para su utilización en los procedimientos descritos en el presente documento, así como para su utilización en otros diversos procesamientos utilizados en la comunicación, tales como la demodulación. En una estación móvil 106 pueden realizarse las mediciones C/I. Además, las mediciones de cualquier señal o canal utilizado en el sistema pueden medirse en el estimador 335 de calidad de canal de una realización dada. En una estación base 104 o estación móvil 106, pueden realizarse estimaciones de intensidad de señal tales como la potencia piloto recibida. El estimador 335 de calidad de canal se muestra como un bloque discreto sólo por claridad de exposición. Es común que un bloque de este tipo se incorpore dentro de otro bloque, tal como el receptor 320 o el demodulador 325. Pueden realizarse diversos tipos de estimaciones de intensidad de señal, según qué señal o qué tipo de sistema esté estimándose. En general, puede desplegarse cualquier tipo de bloque de estimación de métrica de calidad de canal en lugar del estimador 335 de calidad de canal dentro del alcance de la presente invención. En una estación base 104, las estimaciones de calidad de canal se entregan al procesador 350 para su utilización en la planificación, o para determinar la calidad del enlace inverso, tal como se describe más adelante. Las estimaciones de calidad de canal pueden utilizarse para determinar si se requieren comandos de control de potencia ascendente o descendente para llevar la potencia del enlace directo o inverso a un punto de ajuste deseado. El punto de ajuste deseado puede determinarse con un mecanismo de control de potencia de bucle externo.

Las señales se transmiten a través de la antena 310. Las señales transmitidas se formatean en el transmisor 370 según una o más normas de sistemas inalámbricos, tales como las enumeradas anteriormente. Ejemplos de componentes que pueden incluirse en el transmisor 370 son amplificadores, filtros, convertidores de digital a analógico (D/A), convertidores de radiofrecuencia (RF) y similares. El modulador 365 proporciona datos al transmisor 370 para su transmisión. Los canales de datos y de control pueden formatearse para su transmisión según una diversidad de formatos. Los datos para la transmisión por el canal de datos de enlace directo pueden formatearse en el modulador 365 según una tasa de transmisión y formato de modulación indicados mediante un algoritmo de planificación según una medición de C/I u otra medición de calidad de canal. Un planificador, tal como el planificador 240, descrito anteriormente, puede residir en el procesador 350. De manera similar, puede ordenarse al transmisor 370 transmitir a un nivel de potencia según el algoritmo de planificación. Los ejemplos de componentes que pueden estar incorporados en el modulador 365 incluyen codificadores, intercaladores, ensanchadores y moduladores de diversos tipos. Más adelante también se describe un diseño de enlace inverso, que incluye formatos de modulación y control de acceso ejemplares, adecuado para su despliegue en un sistema 1xEV-DV.

El generador 360 de mensajes puede utilizarse para preparar mensajes de diversos tipos, tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, los mensajes C/I pueden generarse en una estación móvil para su transmisión por el enlace inverso. Pueden generarse varios tipos de mensajes de control, bien en una estación base 104 o bien en una estación móvil 106, para su transmisión por los enlaces directo o inverso, respectivamente. Por ejemplo, más adelante se describen mensajes de solicitud y mensajes de concesión para planificar la transmisión de datos de enlace inverso, para la generación en una estación móvil o una estación base, respectivamente.

Los datos recibidos y demodulados en el demodulador 325 pueden entregarse al procesador 350 para su utilización en comunicaciones de voz o datos, así como a otros diversos componentes. De manera similar, los datos para la transmisión pueden dirigirse al modulador 365 y al transmisor 370 desde el procesador 350. Por ejemplo, diversas aplicaciones de datos pueden estar presentes en el procesador 350, o en otro procesador incluido en el dispositivo 104 o 106 de comunicación inalámbrica (no mostrados). Una estación base 104 puede estar conectada, a través de

otros equipos no mostrados, con una o más redes externas, tal como Internet (no mostrada). Una estación móvil 106 puede incluir un enlace a un dispositivo externo, tal como un ordenador portátil (no mostrado).

El procesador 350 puede ser un microprocesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP) o un procesador de uso especial. El procesador 350 puede realizar algunas de, o todas, las funciones del receptor 320, del demodulador 325, del descodificador 330 de mensajes, del estimador 335 de calidad de canal, del generador 360 de mensajes, del modulador 365 o del transmisor 370, así como cualquier otro procesamiento requerido por el dispositivo de comunicación inalámbrica. El procesador 350 puede estar conectado a un hardware de uso general para ayudar en estas tareas (los detalles no se muestran). Las aplicaciones de voz o datos pueden ser externas, tal como un ordenador portátil conectado externamente o una conexión con una red, pueden ejecutarse en un procesador adicional dentro del dispositivo 104 ó 106 de comunicación inalámbrica (no mostrados) o pueden ejecutarse en el mismo procesador 350. El procesador 350 está conectado a la memoria 355 que puede utilizarse para almacenar datos, así como instrucciones, para realizar los diversos procedimientos y métodos descritos en el presente documento. Los expertos en la técnica reconocerán que la memoria 355 puede estar compuesta por uno o más componentes de memoria de diversos tipos que pueden estar incorporados totalmente o en parte dentro del procesador 350.

Un típico sistema de comunicación de datos puede incluir uno o más canales de diversos tipos. Más específicamente, comúnmente se despliegan uno o más canales de datos. También es común que se desplieguen uno o más canales de control, aunque la señalización de control en banda puede incluirse en un canal de datos. Por ejemplo, en un sistema 1xEV-DV, se definen un canal directo de control de datos por paquetes (F-PDCCH) y un canal directo de datos por paquetes (F-PDCH) para la transmisión de control y datos, respectivamente, por el enlace directo. A continuación se detallan diversos canales ejemplares para la transmisión de datos de enlace inverso.

Consideraciones de diseño de enlace inverso 1xEV-DV

En esta sección se describen diversos factores considerados en el diseño de una realización ejemplar de un enlace inverso de un sistema de comunicación inalámbrica. En muchas de las realizaciones, detalladas adicionalmente en secciones posteriores, se utilizan señales, parámetros y procedimientos asociados a la norma 1xEV-DV. Esta norma sólo se describe con fines de ilustración, ya que cada uno de los aspectos descritos en el presente documento, y las combinaciones de los mismos, pueden aplicarse a cualquier número de sistemas de comunicación dentro del alcance de la presente invención. Esta sección sirve como un resumen parcial de diversos aspectos de la invención, aunque no es exhaustiva. Realizaciones ejemplares se detallan adicionalmente a continuación en las secciones subsiguientes, en las que se describen aspectos adicionales.

En muchos casos, la capacidad del enlace inverso está limitada por la interferencia. Las estaciones base asignan a estaciones móviles recursos de comunicación de enlace inverso disponibles para su utilización eficaz, a fin de maximizar el rendimiento global según los requisitos de calidad del servicio (QoS) para las diversas estaciones móviles.

La maximización del uso del recurso de comunicación de enlace inverso implica varios factores. Un factor a considerar es la mezcla de transmisiones de enlace inverso planificadas desde diversas estaciones móviles, cada una de las cuales puede estar experimentando una calidad de canal variable en cualquier momento dado. Para aumentar el rendimiento global (los datos agregados transmitidos por todas las estaciones móviles en la célula), es deseable utilizar completamente todo el enlace inverso toda vez que haya que enviar datos de enlace inverso. Para colmar la capacidad disponible, puede concederse acceso a las estaciones móviles a la tasa de transmisión más alta que puedan soportar y puede concederse acceso a estaciones móviles adicionales hasta que se alcance la capacidad. Un factor que puede considerarse una estación base a la hora de decidir qué estaciones móviles planificar es la tasa de transmisión máxima que cada móvil puede soportar y la cantidad de datos que cada estación móvil tiene que enviar. Puede seleccionarse una estación móvil con un rendimiento global superior en lugar de una estación móvil alternativa cuyo canal no soporte el rendimiento global superior.

Otro factor a considerar es la calidad de servicio requerido por cada estación móvil. Si bien puede permitirse retardar el acceso a una estación móvil con vistas a que mejore el canal, optando en cambio por seleccionar una estación móvil mejor situada, puede suceder que se necesite conceder acceso a estaciones móviles por debajo del óptimo para satisfacer garantías mínimas de calidad de servicio. Por tanto, el caudal de datos planificado puede no ser el máximo absoluto, sino estar bastante maximizado considerando las condiciones de canal, la potencia disponible de transmisión de la estación móvil y los requisitos del servicio. Es deseable que cualquier configuración reduzca la razón entre señal y ruido para la mezcla seleccionada.

Más adelante se describen diversos mecanismos de planificación para permitir que una estación móvil transmita datos por el enlace inverso. Una clase de transmisión de enlace inverso implica que la estación móvil realice una solicitud para transmitir por el enlace inverso. La estación base decide si se dispone o no de recursos para asimilar la solicitud. Puede generarse una concesión para permitir la transmisión. Este establecimiento de comunicación entre la estación móvil y la estación base introduce un retraso antes de que puedan transmitirse los datos de enlace inverso. Para ciertas clases de datos de enlace inverso, el retardo puede ser aceptable. Otras clases pueden ser más sensibles al retardo, y más adelante se detallan técnicas alternativas para la transmisión de enlace inverso a fin

de mitigar el retardo.

Además, los recursos de enlace inverso se consumen para generar una solicitud para la transmisión y los recursos de enlace directo se consumen para responder a la solicitud, es decir, transmitir una concesión. Cuando la calidad de canal de una estación móvil es baja, es decir, baja geometría o un gran desvanecimiento de la señal, la potencia requerida por el enlace directo para llegar al móvil puede ser relativamente alta. Más adelante se detallan diversas técnicas para reducir el número o la potencia de transmisión requerida de solicitudes y concesiones requeridas para la transmisión de datos de enlace inverso.

Para evitar el retardo introducido por un establecimiento de comunicación de solicitud / concesión, así como para conservar los recursos de enlace directo e inverso requeridos para darles soporte, se da soporte a una modalidad de transmisión de enlace inverso autónomo. Una estación móvil puede transmitir datos a una tasa de transmisión limitada por el enlace inverso sin generar una solicitud o esperar una concesión.

También puede ser deseable modificar la tasa de transmisión de una estación móvil que está transmitiendo según una concesión, o de manera autónoma, sin el sobregasto de una concesión. Para conseguir esto, los comandos de control de la tasa de transmisión pueden implementarse junto con una planificación autónoma y basada en solicitudes/concesiones. Por ejemplo, un conjunto de comandos puede incluir un comando para aumentar, disminuir y mantener constante la tasa de transmisión actual. Tales comandos de control de la tasa de transmisión pueden ser dirigibles a cada estación móvil de manera individual o a grupos de estaciones móviles. Más adelante se detallan diversos comandos de control de la tasa de transmisión, canales y señales ejemplares.

La estación base adjudica una parte de la capacidad del enlace inverso a una o más estaciones móviles. A una estación móvil a la que se ha concedido acceso se le confiere un nivel de potencia máxima. En las realizaciones ejemplares descritas en el presente documento, el recurso de enlace inverso se adjudica utilizando una razón entre tráfico y piloto (T/P). Dado que la señal piloto de cada estación móvil se controla de manera adaptable a través del control de potencia, especificar la razón T/P indica la potencia disponible para su utilización en la transmisión de datos por el enlace inverso. La estación base puede realizar concesiones específicas para una o más estaciones móviles, indicando un valor de T/P específico para cada estación móvil. La estación base también puede realizar una concesión común para las estaciones móviles restantes, que hayan solicitado acceso, indicando un valor de T/P máximo que se permite para que transmitan las estaciones móviles restantes. Más adelante se detallan la transmisión autónoma y planificada, las concesiones individuales y comunes y el control de la tasa de transmisión.

En la técnica se conocen diversos algoritmos de planificación, y todavía van a desarrollarse más, que pueden utilizarse para determinar los diversos valores de T/P específicos y comunes para las concesiones, así como los comandos de control de la tasa de transmisión deseada según el número de estaciones móviles registradas, la probabilidad de transmisión autónoma por las estaciones móviles, el número y tamaño de las solicitudes pendientes, la respuesta media esperada a las concesiones y cualquier número de otros factores. En un ejemplo, se realiza una selección basándose en la prioridad de la calidad del servicio (QoS), la eficacia y el rendimiento global que puede conseguirse a partir del conjunto de estaciones móviles solicitantes. Una técnica de planificación ejemplar se da a conocer en la solicitud de patente estadounidense, en tramitación junto con la presente, N° 10/651.810 titulada "SYSTEM AND METHOD FOR A TIME-SCALABLE PRIORITY-BASED SCHEDULER", presentada el 28 de agosto de 2003, transferida al cesionario de la presente invención. Referencias adicionales incluyen la patente estadounidense 5.914.950, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING" y la patente estadounidense 5.923.650, también titulada "METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING", ambas transferidas al cesionario de la presente invención.

Una estación móvil puede transmitir un paquete de datos utilizando uno o más subpaquetes, en los que cada subpaquete contiene la información completa del paquete (cada subpaquete no está codificado necesariamente de manera idéntica, ya que pueden desplegarse diversas codificaciones o redundancias por todos los diversos subpaquetes). Las técnicas de retransmisión pueden desplegarse para garantizar una transmisión fiable, por ejemplo, la solicitud de repetición automática (ARQ). Por tanto, si se recibe el primer subpaquete sin errores (utilizando un CRC, por ejemplo), se envía una confirmación de recepción positiva (ACK) a la estación móvil y no se enviarán subpaquetes adicionales (recuérdese que cada subpaquete comprende toda la información del paquete, en una forma o en otra). Si el primer subpaquete no se recibe correctamente, entonces se envía una señal de confirmación de recepción negativa (NAK) a la estación móvil y se transmitirá el segundo subpaquete. La estación base puede combinar la energía de los dos subpaquetes e intentar descodificar. El proceso puede repetirse indefinidamente, aunque es habitual especificar un número máximo de subpaquetes. En las realizaciones ejemplares descritas en el presente documento pueden transmitirse hasta cuatro subpaquetes. Por tanto, aumenta la probabilidad de una recepción correcta a medida que se reciben subpaquetes adicionales. Más adelante se detallan diversas maneras de combinar respuestas ARQ, comandos de control de la tasa de transmisión y concesiones, para proporcionar el nivel deseado de flexibilidad en las tasas de transmisión con niveles de sobregasto aceptables.

Tal como acaba de describirse, una estación móvil puede compensar el rendimiento global con la latencia al decidir entre utilizar la transferencia autónoma para transmitir datos con baja latencia o solicitar una transferencia de tasa de transmisión superior y esperar una concesión común o específica. Además, para una razón T/P dada, la estación

móvil puede seleccionar una tasa de transmisión de datos para adaptarse a la latencia o al rendimiento global. Por ejemplo, una estación móvil con relativamente pocos bits para la transmisión puede decidir que es deseable una baja latencia. Para la razón T/P disponible (probablemente la transmisión autónoma máxima en este ejemplo, aunque también podría ser la razón T/P de concesiones específicas o comunes), la estación móvil puede seleccionar una tasa de transmisión y un formato de modulación de manera que la probabilidad de que la estación base reciba correctamente el primer subpaquete sea alta. Aunque la retransmisión estará disponible si es necesario, es probable que esta estación móvil pueda transmitir sus bits de datos en un subpaquete. En diversas realizaciones ejemplares descritas en el presente documento, cada subpaquete se transmite durante un periodo de 5 ms. Por lo tanto, en este ejemplo, una estación móvil puede realizar una transferencia autónoma inmediata que probablemente se reciba en la estación base después de un intervalo de 5 ms. Obsérvese que, como alternativa, la estación móvil puede utilizar la disponibilidad de subpaquetes adicionales para aumentar la cantidad de datos transmitidos para una razón T/P dada. Por tanto, una estación móvil puede seleccionar la transferencia autónoma para reducir la latencia asociada a solicitudes y concesiones, y puede cambiar adicionalmente el rendimiento global para una razón T/P particular, a fin de minimizar el número de subpaquetes (por tanto, la latencia) requeridos. Incluso si se selecciona el número total de subpaquetes, la transferencia autónoma será de latencia inferior a la solicitud y concesión para transferencias de datos relativamente pequeñas. Los expertos en la técnica reconocerán que a medida que aumenta la cantidad de datos a transmitir, requiriendo múltiples paquetes para la transmisión, puede reducirse la latencia global conmutando a un formato de solicitud y concesión, ya que el efecto negativo de la solicitud y concesión finalmente se compensará mediante el rendimiento global aumentado de una tasa de transmisión de datos superior entre múltiples paquetes. Este proceso se detalla más adelante con un conjunto ejemplar de tasas de transmisión y formatos que pueden asociarse a diversas asignaciones de T/P.

Transmisión de datos de enlace inverso

Un objetivo de un diseño de enlace inverso puede ser mantener el *Aumento sobre Térmico* RoT en la estación base relativamente constante siempre y cuando existan datos de enlace inverso que deban transmitirse. La transmisión por el canal de datos de enlace inverso se trata en tres modalidades diferentes:

Transmisión autónoma: este caso se utiliza para tráfico que requiere un retardo bajo. Se permite que la estación móvil transmita inmediatamente hasta una cierta tasa de transmisión, determinada por la estación base de servicio (es decir, la estación base a la que la estación móvil dirige su indicador de calidad de canal (CQI)). Una estación base de servicio también se denomina estación base de planificación o estación base de concesión. La tasa de transmisión máxima permitida para la transmisión autónoma puede ser señalizada por la estación base de servicio dinámicamente, en base a la carga del sistema, la congestión, etc.

Transmisión planificada: la estación móvil envía una estimación del tamaño de su memoria temporal, la potencia disponible y posiblemente otros parámetros. La estación base determina cuándo se permite transmitir a la estación móvil. El objetivo de un planificador es limitar el número de transmisiones simultáneas, reduciendo por tanto la interferencia entre estaciones móviles. El planificador puede intentar hacer que las estaciones móviles en regiones entre las células transmitan a tasas de transmisión inferiores, a fin de reducir la interferencia con células vecinas y controlar firmemente la RoT para proteger la calidad de voz por el R-FCH, la retroalimentación DV por el R-CQICH y las confirmaciones de recepción (R-ACKCH), así como la estabilidad del sistema.

Transmisión controlada por la tasa de transmisión: ya sea que una estación móvil transmita de manera planificada (es decir, con concesión) o autónomamente, una estación base puede ajustar la tasa de transmisión a través de comandos de control de la tasa de transmisión. Comandos ejemplares de control de la tasa de transmisión incluyen aumentar, disminuir o mantener la tasa de transmisión actual. Pueden estar incluidos comandos adicionales para especificar cómo debe implementarse un cambio de la tasa de transmisión (es decir, la magnitud del aumento o disminución). Los comandos de control de la tasa de transmisión pueden ser probabilísticos o determinísticos.

Diversas realizaciones, detalladas en el presente documento, contienen una o más características diseñadas para mejorar el rendimiento global, la capacidad y el rendimiento global del sistema del enlace inverso de un sistema de comunicación inalámbrica. Se describe, sólo para fines de ilustración, la parte de datos de un sistema 1xEV-DV, en particular la optimización de la transmisión por diversas estaciones móviles por el canal suplementario inverso mejorado (R-ESCH). Se detallan en esta sección diversos canales de enlace directo e inverso utilizados en una o más de las realizaciones ejemplares. Estos canales son generalmente un subconjunto de los canales utilizados en un sistema de comunicación.

La FIG. 4 muestra una realización ejemplar de señales de control y datos para la comunicación de datos de enlace inverso. Se muestra una estación móvil 106 que se comunica por diversos canales, estando cada canal conectado con una o más estaciones base 104A a 104C. La estación base 104A está señalada como la estación base de planificación. Las otras estaciones base 104B y 104C son parte del Conjunto Activo de la estación móvil 106. Se muestran cuatro tipos de señales de enlace inverso y cuatro tipos de señales de enlace directo. Se describen a continuación.

R-REQCH

El canal de solicitud inverso (R-REQCH) es utilizado por la estación móvil para solicitar a la estación base de planificación una transmisión de datos de enlace inverso. En la realización ejemplar, las solicitudes son para la transmisión por el R-ESCH (detallado más adelante). En la realización ejemplar, una solicitud por el R-REQCH incluye la razón T/P que la estación móvil puede soportar, variable según las condiciones cambiantes del canal, y el tamaño de la memoria temporal (es decir, la cantidad de datos que esperan su transmisión). La solicitud también puede especificar la calidad del servicio (QoS) para los datos que esperan su transmisión. Obsérvese que una estación móvil puede presentar un único nivel de QoS especificado para la estación móvil o, como alternativa, diferentes niveles de QoS para diferentes tipos de opciones de servicio. Los protocolos de capa superior pueden indicar la QoS u otros parámetros deseados (tales como requisitos de latencia o de rendimiento global) para diversos servicios de datos. En una realización alternativa, un canal de control inverso dedicado (R-DCCH) utilizado junto con otras señales de enlace inverso, tales como el canal fundamental inverso (R-FCH) (utilizado para servicios de voz, por ejemplo), puede utilizarse para llevar a cabo solicitudes de acceso. En general, pueden describirse las solicitudes de acceso como compuestas por un canal lógico, es decir, un canal de solicitud de planificación inverso (R-SRCH), que puede asociarse a cualquier canal físico existente, tal como el R-DCCH. La realización ejemplar es compatible hacia atrás con sistemas CDMA existentes tal como la revisión C de IS-2000, y el R-REQCH es un canal físico que puede desplegarse en ausencia del R-FCH o bien del R-DCCH. Por claridad, se utiliza el término R-REQCH para describir el canal de solicitud de acceso en las descripciones de las realizaciones en el presente documento, aunque los expertos en la técnica extenderán inmediatamente los principios a cualquier tipo de sistema de solicitud de acceso, tanto si el canal de solicitud de acceso es lógico como si es físico. El R-REQCH puede cerrarse hasta que se necesite una solicitud, reduciendo por tanto la interferencia y conservando la capacidad del sistema.

En la realización ejemplar, el R-REQCH presenta 12 bits de entrada que consisten en lo siguiente: 4 bits para especificar la razón T/P máxima del R-ESCH que puede soportar el móvil, 4 bits para especificar la cantidad de datos en la memoria temporal del móvil y 4 bits para especificar la QoS. Los expertos en la técnica reconocerán que en realizaciones alternativas puede incluirse cualquier número de bits y otros diversos campos.

F-GCH

El canal de concesión directo (F-GCH) se transmite desde la estación base de planificación hasta la estación móvil. El F-GCH puede estar compuesto de múltiples canales. En la realización ejemplar, se despliega un canal F-GCH común para realizar concesiones comunes y se despliegan uno o más canales F-GCH individuales para realizar concesiones individuales. Las concesiones son realizadas por la estación base de planificación en respuesta a una o más solicitudes desde una o más estaciones móviles por sus R-REQCH respectivos. Los canales de concesión pueden señalarse como GCH_x, donde el subíndice x identifica el número de canal. Puede utilizarse un número de canal 0 para indicar el canal de concesión común. Si se despliegan N canales individuales, el subíndice x puede oscilar desde 1 hasta N.

Puede realizarse una concesión individual para una o más estaciones móviles, cada una de las cuales da permiso a la estación móvil identificada para que transmita por el R-ESCH a una razón T/P especificada, o inferior. Lógicamente, la realización de concesiones por el enlace directo introducirá un sobregasto que utiliza parte de la capacidad del enlace directo. En el presente documento se detallan diversas opciones para mitigar el sobregasto asociado a las concesiones, y otras opciones serán evidentes para los expertos en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

Una consideración es que las estaciones móviles se situarán de manera que cada una experimente una calidad de canal variable. Así, por ejemplo, una estación móvil de alta geometría con un buen canal de enlace directo e inverso puede necesitar una potencia relativamente baja para la señal de concesiones y es probable que pueda aprovechar una alta tasa de transmisión de datos y, por tanto, es deseable para una concesión individual. Una estación móvil de baja geometría, o una que experimenta un profundo desvanecimiento de la señal, puede requerir considerablemente más potencia para recibir una concesión individual de manera fiable. Una estación móvil de este tipo puede no ser el mejor candidato para una concesión individual. Una concesión común para esta estación móvil, detallada más adelante, puede ser menos costosa en sobregasto de enlace directo.

En la realización ejemplar, se despliega un cierto número de canales F-GCH individuales para proporcionar el número correspondiente de concesiones individuales en un momento concreto. Los canales F-GCH están multiplexados por división de código. Esto facilita la capacidad de transmitir cada concesión al nivel de potencia requerido para alcanzar sólo la estación móvil específica prevista. En una realización alternativa puede desplegarse un único canal de concesión individual, con el número de concesiones individuales multiplexadas en el tiempo. Variar la potencia de cada concesión por un F-GCH individual multiplexado en el tiempo puede introducir una complejidad adicional. Puede desplegarse cualquier técnica de señalización para entregar concesiones comunes o individuales dentro del alcance de la presente invención.

En algunas realizaciones, se despliega un número relativamente grande de canales de concesión individual (es decir, F-GCH) para permitir un número relativamente grande de concesiones individuales en un momento dado. En tal caso, puede ser deseable limitar el número de canales de concesión individual que cada estación móvil tiene que supervisar. En una realización ejemplar, se definen diversos subconjuntos del número total de canales de concesión

individual. A cada estación móvil se le asigna un subconjunto de canales de concesión individual a supervisar. Esto permite que la estación móvil reduzca la complejidad de procesamiento y que reduzca correspondientemente el consumo de potencia. La compensación está en la flexibilidad de planificación, ya que la estación base de planificación puede no ser capaz de asignar de manera arbitraria conjuntos de concesiones individuales (por ejemplo, no pueden realizarse todas las concesiones individuales para los elementos de un único grupo, ya que esos elementos, por diseño, no supervisan uno o más de los canales de concesión individual). Obsérvese que esta pérdida de flexibilidad no da necesariamente como resultado una pérdida de capacidad. Con fines de ilustración, considérese un ejemplo que incluye cuatro canales de concesión individual. Las estaciones móviles numeradas con un número par pueden asignarse para supervisar los dos primeros canales de concesión y las estaciones móviles numeradas con un número impar pueden asignarse para supervisar los dos últimos. En otro ejemplo, los subconjuntos pueden solaparse, de manera que las estaciones móviles pares supervisen los tres primeros canales de concesión y las estaciones móviles impares supervisen los tres últimos canales de concesión. Es evidente que la estación base de planificación no puede asignar de manera arbitraria cuatro estaciones móviles de cualquier grupo (par o impar). Estos ejemplos son sólo ilustrativos. Puede desplegarse cualquier número de canales con cualquier configuración de subconjuntos dentro del alcance de la presente invención.

Puede darse permiso a las estaciones móviles restantes, que hayan realizado una solicitud pero que no hayan recibido una concesión individual, para transmitir por el R-ESCH utilizando una concesión común, que especifica una razón T/P máxima a la que debe adherirse cada una de las estaciones móviles restantes. El F-GCH común también puede denominarse el canal directo de concesión común (F-CGCH). Una estación móvil supervisa el canal, o los canales, de concesión individual (o un subconjunto de los mismos) así como el F-GCH común. A no ser que se haya otorgado una concesión individual, la estación móvil puede transmitir si se emite una concesión común. La concesión común indica la razón T/P máxima a la que las estaciones móviles restantes (las estaciones móviles de concesión común) pueden transmitir los datos con un cierto tipo de QoS.

En la realización ejemplar, cada concesión común es válida para un cierto número de intervalos de transmisión de subpaquetes. Una vez recibida una concesión común, una estación móvil que ha enviado una solicitud, pero que no ha obtenido una concesión individual, puede empezar a transmitir uno o más paquetes de codificador dentro de los intervalos de transmisión subsiguientes. La información de concesión puede repetirse múltiples veces. Esto permite transmitir la concesión común a un nivel de potencia reducida con respecto a una concesión individual. Cada estación móvil puede combinar la energía de múltiples transmisiones para descodificar la concesión común de manera fiable. Por lo tanto, puede seleccionarse una concesión común para estaciones móviles con baja geometría, por ejemplo, allí donde una concesión individual se considera demasiado costosa en términos de capacidad de enlace directo. Sin embargo, las concesiones comunes todavía requieren sobregasto, y más adelante se describen diversas técnicas para reducir este sobregasto.

El F-GCH es enviado por la estación base a cada estación móvil que la estación base planifica para la transmisión de un nuevo paquete del R-ESCH. También puede enviarse durante una transmisión o una retransmisión de un paquete de codificador, para obligar a la estación móvil a modificar la razón T/P de su transmisión para los subpaquetes subsiguientes del paquete codificador en caso de que se vuelva necesario el control de congestión.

En la realización ejemplar, la concesión común consiste en 12 bits que incluyen un campo de tipo de 3 bits para especificar el formato de los siguientes nueve bits. Los bits restantes indican la razón T/P máxima permitida para 3 clases de móviles tal como se especificó en el campo de tipo, con 3 bits que denotan la razón T/P máxima permitida para cada clase. Las clases de móviles pueden basarse en requisitos de QoS u otro criterio. Se prevén otros diversos formatos de concesiones comunes y serán inmediatamente evidentes para alguien medianamente experto en la técnica.

En la realización ejemplar, una concesión individual comprende 12 bits que incluyen: 11 bits para especificar el Identificador del móvil y la razón T/P máxima permitida para la estación móvil a la que se concede transmitir, o para señalar explícitamente a la estación móvil que modifique su razón T/P máxima permitida, incluyendo establecer la razón T/P máxima permitida en 0 (es decir, comunicar a la estación móvil que no transmita el R-ESCH). Los bits especifican el Identificador del móvil (1 de 192 valores) y la T/P máxima permitida (1 de 10 valores) para el móvil especificado. En una realización alternativa, puede establecerse 1 bit de concesión larga para el móvil especificado. Cuando el bit de concesión larga se establece en uno, se concede permiso a la estación móvil para transmitir un número fijo predeterminado relativamente grande (que puede actualizarse con la señalización) de paquetes por ese canal ARQ. Si el bit de concesión larga se establece en cero, se concede permiso a la estación móvil para que transmita un paquete. Puede comunicarse a un móvil que interrumpa sus transmisiones de R-ESCH con la especificación de razón T/P cero, y esto puede utilizarse para señalar a la estación móvil que interrumpa su transmisión por el R-ESCH para una transmisión de subpaquete único de un único paquete si el bit de concesión larga está inactivo, o durante un periodo mayor si el bit de concesión larga está activo.

En una realización ejemplar, la estación móvil sólo supervisa el (los) F-GCH desde la estación base de servicio. Si la estación móvil recibe un mensaje F-GCH, entonces la estación móvil sigue la información de la tasa de transmisión en el mensaje F-GCH e ignora los bits de control de la tasa de transmisión. Una alternativa sería que la estación móvil utilizara la regla de que si cualquier indicador de control de la tasa de transmisión de una estación base distinta a la estación base de servicio indica una disminución de la tasa de transmisión (es decir, el comando

RATE_DECREASE, detallado más adelante), entonces la estación móvil disminuirá su tasa de transmisión incluso si el F-GCH indica un aumento.

En una realización alternativa, la estación móvil puede supervisar el F-GCH desde todas las estaciones base o un subconjunto de las estaciones base en su Conjunto Activo. La señalización de capas superiores indica a la estación móvil qué canal(es) F-GCH supervisar y cómo combinarlos en la asignación de canal, a través de un mensaje de instrucción de traspaso u otros mensajes. Obsérvese que un subconjunto de los F-GCH de diferentes estaciones base pueden combinarse de manera continua. Se notificará a la estación móvil de esta posibilidad. Después de la posible combinación suave de los F-GCH de diferentes estaciones base, puede haber todavía múltiples F-GCH en cualquier momento. La estación móvil puede decidir entonces su tasa de transmisión como la tasa de transmisión concedida más baja (o por alguna otra regla).

R-PICH

El canal piloto inverso (R-PICH) se transmite desde la estación móvil hasta las estaciones base en el Conjunto Activo. La potencia en el R-PICH puede medirse en una o más estaciones base para su utilización en el control de potencia de enlace inverso. Como se conoce ampliamente en la técnica, las señales piloto pueden utilizarse para proporcionar mediciones de amplitud y de fase, para su utilización en una demodulación coherente. Tal como se describió anteriormente, la magnitud de la potencia de transmisión disponible para la estación móvil (ya sea limitada por la estación base de planificación o por las limitaciones inherentes del amplificador de potencia de la estación móvil) se reparte entre el canal piloto, el canal o canales de tráfico y los canales de control. Puede necesitarse potencia piloto adicional para tasas superiores de transmisión de datos y formatos de modulación. Para simplificar la utilización del R-PICH para el control de potencia y para evitar algunos de los problemas asociados a los cambios instantáneos en la potencia piloto requerida, puede asignarse un canal adicional para su utilización como un piloto suplementario o secundario. Aunque generalmente se transmiten las señales piloto utilizando secuencias de datos conocidas, tal como se describe en el presente documento, también puede desplegarse una señal portadora de información para su utilización en la generación de información de referencia para la demodulación. En una realización ejemplar, el R-RICH se utiliza para portar la potencia piloto adicional deseada.

R-RICH

El canal inverso indicador de la tasa de transmisión (R-RICH) es utilizado por la estación móvil para indicar el formato de transmisión por el canal de tráfico inverso, R-ESCH. Este canal puede denominarse alternativamente canal inverso de control de datos por paquetes (R-PDCCH).

El R-RICH puede transmitirse toda vez que la estación móvil está transmitiendo un subpaquete. El R-RICH también puede transmitirse con indicación de tasa de transmisión cero cuando la estación móvil está desocupada por el R-ESCH. La transmisión de tramas R-RICH de tasa de transmisión cero (un R-RICH que indica que no se está transmitiendo el R-ESCH) ayuda a la estación base a detectar que la estación móvil está desocupada, mantener el control de potencia de enlace inverso para la estación móvil y otras funciones.

El comienzo de una trama R-RICH está alineado en el tiempo con el comienzo de la transmisión actual del R-ESCH. La duración de trama del R-RICH puede ser idéntica a, o más corta que, la de la transmisión R-ESCH correspondiente. El R-RICH transmite el formato de transmisión de la transmisión R-ESCH concurrente, tal como carga útil, Identificador de subpaquete y bit del número de secuencia de instancia ARQ (AI_SN), y CRC para la detección de errores. Un AI_SN de ejemplo es un bit que se invierte cada vez que se transmite un nuevo paquete sobre una ARQ particular, algunas veces denominado "bit de color". Esto puede desplegarse para una ARQ asíncrona, en la que no hay un sincronismo fijo entre las transmisiones de subpaquetes de un paquete. El bit de color puede utilizarse para impedir que el receptor combine uno o más subpaquetes para un paquete con el subpaquete, o subpaquetes, de un paquete adyacente por el mismo canal ARQ. El R-RICH también puede llevar información adicional.

R-ESCH

El canal suplementario inverso mejorado (R-ESCH) se utiliza como el canal de datos de tráfico de enlace inverso en las realizaciones ejemplares descritas en el presente documento. Puede desplegarse cualquier número de tasas de transmisión y formatos de modulación para el R-ESCH. En una realización ejemplar, el R-ESCH tiene las siguientes propiedades: se da soporte a retransmisiones de capa física. Para retransmisiones en las que el primer código es un código de 1/4 de tasa de transmisión, la retransmisión utiliza un código de 1/4 de tasa de transmisión y se utiliza la combinación de energía. Para retransmisiones en las que el primer código es una tasa de transmisión mayor que 1/4, se utiliza redundancia incremental. El código subyacente es un código de 1/5 de tasa de transmisión. Como alternativa, también podría utilizarse redundancia incremental para todos los casos.

Se da soporte a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para usuarios tanto autónomos como planificados, pudiendo ambos acceder al R-ESCH.

Puede darse soporte a una múltiple operación síncrona de canal ARQ con sincronismo fijo entre las retransmisiones: puede permitirse un número fijo de subpaquetes entre subpaquetes consecutivos del mismo paquete. También se

permiten transmisiones entrelazadas. Como ejemplo, para tramas de 5 ms podría darse soporte a 4 ARQ de canal con un retardo de 3 subpaquetes entre subpaquetes.

- 5 La Tabla 1 enumera tasas ejemplares de transmisión de datos para el canal suplementario inverso mejorado. Se describe un tamaño de subpaquete de 5 ms y los canales acompañantes se han diseñado para adecuarse a esta opción. También pueden elegirse otros tamaños de subpaquete, como será inmediatamente evidente para los expertos en la técnica. El nivel de referencia piloto no está ajustado para estos canales, es decir, la estación base tiene la flexibilidad de escoger la razón T/P para elegir como objetivo un punto de funcionamiento dado. Este valor máximo de T/P se señala por el canal directo de concesión. La estación móvil puede utilizar una razón T/P inferior si la potencia de transmisión se está agotando, permitiendo que la HARQ cumpla con la QoS requerida.
- 10 Los mensajes de señalización de la capa 3 también pueden transmitirse por el R-ESCH, permitiendo al sistema operar sin el R-FCH y/o el R-DCCH.

Tabla 1. Parámetros de canal suplementario inverso mejorado

Número de bits por paquete del codificador	Número de ranuras de 5 ms	Tasa de transmisión de datos (kbps)	Tasa de transmisión de datos / 9,6 kbps	Tasa de código	Factor de repetición de símbolos antes del dispositivo de entrelazado	Modulación	Canales Walsh	Número de símbolos de código binario en todos los subpaquetes	Tasa de código eficaz incluyendo repetición
192	4	9,6	1,000	1/4	2	BPSK en I BPSK en I BPSK en I	+++	6.144	1/32
192	3	12,8	1,333	1/4	2	BPSK en I	+++	4.608	1/24
192	2	19,2	2,000	1/4	2	BPSK en I	+++	3.072	1/16
192	1	38,4	4,000	1/4	2	BPSK en I	+++	1.536	1/8
384	4	19,2	2,000	1/4	1	BPSK en I BPSK en I BPSK en I	+++	6.144	1/16
384	3	25,6	2,667	1/4	1	BPSK en I	+++	4.608	1/12
384	2	38,4	4,000	1/4	1	BPSK en I	+++	3.072	1/8
384	1	76,8	8,000	1/4	1	BPSK en I	+++	1.536	1/4
768	4	76,8	4,000	1/4	1	QPSK	+++	12.288	1/16
768	3	102,4	5,333	1/4	1	QPSK	+++	9.216	1/12
768	2	153,6	8,000	1/4	1	QPSK	+++	6.144	1/8
768	1	307,2	16,000	1/4	1	QPSK	+++	3.072	1/4
1.536	4	76,8	8,000	1/4	1	QPSK	+-	24.576	1/16
1.536	3	102,4	10,667	1/4	1	QPSK	+-	18.432	1/12
1.536	2	153,6	16,000	1/4	1	QPSK	+-	12.288	1/8
1.536	1	307,2	32,000	1/4	1	QPSK	+-	6.144	1/4

(CONT)									
2.304	4	115,2	12,000	1/4	1	QPSK	++--/+--	36.864	1/16
2.304	3	153,6	16,000	1/4	1	QPSK	++--/+--+ --/+--+--/ +-	27.648	1/12
2.304	2	230,4	24,000	1/4	1	QPSK	++--/+--	18.432	1/8
2.304	1	460,8	48,000	1/4	1	QPSK	++--/+--	9.216	1/4
3.072	4	153,6	16,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+ --/+--+--/ ++	36.864	1/12
3.072	3	204,8	21,333	1/5	1	QPSK	++--/+--+	27.648	1/9
3.072	2	307,2	32,000	1/5	1	QPSK QPSK	++--/+--+	18.432	1/6
3.072	1	614,4	64,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	9.216	1/3
4.608	4	230,4	24,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+ --/+--+--/ +-	36.864	1/8
4.608	3	307,2	32,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	27.648	1/6
4.608	2	460,8	48,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	18.432	1/4
4.608	1	921,6	96,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	9.216	1/2
6.144	4	307,2	32,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	36.864	1/6
6.144	3	409,6	42,667	1/5	1	QPSK	++--/+--+	27.648	2/9
6.144	2	614,4	64,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	18.432	1/3
6.144	1	1.228,8	128,000	1/5	1	QPSK	++--/+--+	9.216	2/3

En una realización ejemplar, se utiliza la codificación turbo para todas las tasas de transmisión. Con codificación de $R = 1/4$ se utiliza un dispositivo de entrelazado similar al enlace inverso cdma2000 actual. Con codificación de $R = 1/5$ se utiliza un dispositivo de entrelazado similar al canal directo de datos por paquetes cdma2000.

- 5 El número de bits por paquete de codificador incluye los bits CRC y 6 bits de cola. Para un tamaño de paquete de codificador de 192 bits, se utiliza un CRC de 12 bits; si no, se utiliza un CRC de 16 bits. Se supone que las ranuras de 5 ms están separadas por 15 ms a fin de dejar tiempo para las respuestas ACK / NAK. Si se recibe una ACK, las ranuras restantes del paquete no se transmiten.

- 10 La duración de subpaquetes de 5 ms, y los parámetros asociados, que acaban de describirse, sólo sirven como ejemplo. Cualquier número de combinaciones de tasas de transmisión, formatos, opciones de repetición de subpaquetes, duración de subpaquetes, etc. serán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica en vistas de la revelación del presente documento. Podría desplegarse una realización alternativa de 10 ms, utilizando 3 canales ARQ. En una realización, se selecciona una única duración de subpaquete o tamaño de trama. Por ejemplo se seleccionaría una estructura bien de 5 ms o bien de 10 ms. En una realización alternativa, un sistema puede dar soporte a múltiples duraciones de trama.
- 15

F-CPCCH

- 20 El canal directo de control de potencia común (F-CPCCH) puede utilizarse para controlar la potencia de diversos canales de enlace inverso, incluyendo el R-ESCH cuando no están presentes el F-FCH ni el F-DCCH, o cuando están presentes el F-FCH y el F-DCCH pero no están dedicados a un usuario. Tras la asignación de canal, se asigna a una estación móvil un canal de control de potencia de enlace inverso. El F-CPCCH puede contener un cierto número de subcanales de control de potencia.

- 25 El F-CPCCH puede portar un subcanal de control de potencia llamado el subcanal de control de congestión común (F-OLCH). El subcanal ejemplar de control de congestión está habitualmente a una tasa de transmisión de 100 bps, aunque pueden utilizarse otras tasas de transmisión. El bit único (que puede repetirse para mayor fiabilidad), denominado en el presente documento el bit ocupado, indica a las estaciones móviles en la modalidad de transmisión autónoma, o en la modalidad de concesión común, o ambas, si incrementar o disminuir su tasa de transmisión. En una realización alternativa, los modos de concesión individual también pueden ser sensibles a este bit. Pueden desplegarse diversas realizaciones con cualquier combinación de tipos de transmisión sensibles al F-OLCH. Esto puede realizarse de una manera probabilística o determinística.

- 30 En una realización, fijar el bit ocupado en '0' indica que las estaciones móviles sensibles al bit ocupado deberían disminuir su tasa de transmisión. Fijar el bit ocupado en '1' indica un aumento correspondiente en la tasa de transmisión. Pueden desplegarse otros innumerables esquemas de señalización como será inmediatamente evidente para los expertos en la técnica, y más adelante se detallan diversos ejemplos alternativos.

- 35 Durante la asignación de canal, la estación móvil se asigna a estos canales especiales de control de potencia. Un canal de control de potencia puede controlar todos los móviles en el sistema o, alternativamente, subconjuntos variables de las estaciones móviles pueden ser controlados por uno o más canales de control de potencia. Obsérvese que la utilización de este canal particular para el control de congestión no es más que un ejemplo.

F-ACKCH

- 40 El canal directo de confirmación de recepción, o F-ACKCH, es utilizado por una estación base para confirmar la correcta recepción del R-ESCH, y también puede utilizarse para ampliar una concesión existente. Una confirmación de recepción (ACK) por el F-ACKCH indica la correcta recepción de un subpaquete. La transmisión adicional de ese subpaquete por la estación móvil es innecesaria. Una confirmación de recepción negativa (NAK) por el F-ACKCH permite a la estación móvil transmitir otro subpaquete, limitado por un número máximo permitido de subpaquetes por paquete.

- 45 En las realizaciones detalladas en el presente documento, el F-ACKCH se utiliza para proporcionar una confirmación de recepción positiva o negativa de un subpaquete recibido, así como una indicación de si se emitirán o no comandos de control de la tasa de transmisión (descritos más adelante con respecto al canal F-RCCH).

- 50 La figura 5 es una realización ejemplar que ilustra un F-ACKCH de tres valores. Este F-ACKCH ejemplar consiste en un único indicador, transmitido desde una o más estaciones base hasta una estación móvil para indicar si la transmisión por el R-ESCH desde la estación móvil ha sido recibida correctamente o no por la estación base respectiva. En una realización ejemplar, el indicador F-ACKCH es transmitido por cada estación base en el Conjunto Activo. Como alternativa, el F-ACKCH puede ser transmitido por un subconjunto específico del Conjunto Activo. El conjunto de estaciones base que envían el F-ACKCH puede denominarse Conjunto Activo del F-ACKCH. El Conjunto Activo del F-ACKCH puede señalizarse por la señalización de la capa 3 (L3) a la estación móvil y puede especificarse durante la asignación de canal, en un mensaje de instrucción de traspaso (HDM), o a través de otras técnicas conocidas en la técnica.
- 55

Por ejemplo, el F-ACKCH puede ser un canal de 3 estados con los siguientes valores: NAK, ACK_RC y ACK_STOP. Una NAK indica que el paquete desde la estación móvil tiene que retransmitirse (sin embargo, si se ha enviado el último subpaquete, la estación móvil puede necesitar reenviar el paquete utilizando cualquiera de las técnicas disponibles, tales como solicitud / concesión, control de la tasa de transmisión o transmisión autónoma). La estación móvil puede necesitar supervisar el indicador de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH correspondiente (detallado más adelante) si la NAK corresponde al último subpaquete de un paquete.

Un ACK_RC indica que no son necesarias retransmisiones del paquete desde la estación móvil, y que la estación móvil debería supervisar el indicador de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH correspondiente. El ACK_STOP también indica que no es necesaria ninguna retransmisión. Sin embargo, en este caso, la estación móvil debería volver a la modalidad autónoma para la siguiente transmisión, a menos que la estación móvil reciba un mensaje de concesión por el F-GCH (detallado anteriormente).

La señalización L3 puede indicar si la estación móvil va o no a combinar de manera continua los indicadores F-ACKCH de diferentes estaciones base en su Conjunto Activo. Esto puede ser equivalente a tratar los bits de control de potencia según la revisión C de la norma IS-2000. Por ejemplo, puede haber un indicador, digamos, el ACK_COMB_IND, enviado tras la asignación de canal y en mensajes de traspaso que indicarían si la estación móvil debe combinar los indicadores del F-ACKCH de diferentes estaciones base. Puede emplearse una gran diversidad de técnicas para transmitir el F-ACKCH, cuyos ejemplos se proporcionan más adelante. Algunos ejemplos incluyen un canal TDM separado, un canal TDM / CDM o algún otro formato.

En este ejemplo, hay dos clases de resultados a partir de la supervisión de los canales F-ACK, según que la recepción del paquete esté confirmada o no. Si se recibe una NAK, está disponible una diversidad de opciones. La estación móvil puede enviar subpaquetes adicionales hasta que se haya enviado el número máximo de subpaquetes. (En la realización ejemplar, los subpaquetes se envían utilizando el mismo formato de transmisión, ya sean iniciados a través de transmisión autónoma o concedida, y sujetos o no a una revisión de control de la tasa de transmisión. En una realización alternativa, puede cambiarse el formato de transmisión de subpaquetes utilizando cualquiera de las técnicas descritas en el presente documento). Después de una NAK del subpaquete final, la estación móvil puede actuar en relación a comandos correspondientes de control de tasa de transmisión (supervisar el F-RCCH), dejar de transmitir según el anterior comando de concesión o control de la tasa de transmisión (es decir, volver a la transmisión autónoma, si se desea), o responder a una nueva concesión recibida.

Si se recibe una ACK, puede corresponder a un comando de control de la tasa de transmisión o a una indicación de detención. Si se indica control de la tasa de transmisión, se supervisa y sigue el canal de control de la tasa de transmisión (F-RCCH). Si el resultado es parar, entonces la estación móvil no sigue los indicadores de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH y vuelve a la modalidad autónoma (transmitiendo hasta la máxima tasa de transmisión autónoma asignada). Si se recibe una concesión explícita al mismo tiempo que un ACK_STOP, entonces la estación móvil sigue el comando en la concesión explícita.

Por ejemplo, considérese en primer lugar un único miembro del conjunto activo o el caso en el que los indicadores de todos los sectores son los mismos (y están así indicados por el ACK_COMB_IND). En este caso, hay un único indicador resultante. Cuando la estación móvil recibe una NAK (indicador no transmitido), entonces la estación móvil retransmite el siguiente subpaquete (en el momento apropiado). Si la estación móvil no recibe una ACK para el último subpaquete, entonces la estación móvil continúa con el siguiente paquete (el paquete errante puede retransmitirse según cualquier algoritmo de retransmisión que se esté siguiendo). Sin embargo, la estación móvil toma esto como una indicación de control de la tasa de transmisión (es decir, supervisa el canal de control de la tasa de transmisión).

En este ejemplo, una regla general es la siguiente (aplicable tanto a un único miembro del Conjunto Activo como a múltiples miembros distintivos del Conjunto Activo del F-ACKCH). Si algún indicador es un ACK_STOP o un ACK_RC, el resultado es una ACK. Si ninguno de los indicadores es un ACK_STOP o un ACK_RC, el resultado es una NAK. Entonces, en relación con el control de la tasa de transmisión, si algún indicador es un ACK_STOP, la estación móvil se parará (es decir, volverá a la modalidad autónoma o responderá a una concesión, si la hubiera). Si ningún indicador es un ACK_STOP y al menos un indicador es un ACK_RC, se descodificará el indicador por el canal de control de la tasa de transmisión (F-RCCH) de la estación base correspondiente. Si se ha transmitido el último subpaquete y todos los indicadores son NAK, se descodificará el indicador por los canales de control de la tasa de transmisión (F-RCCH) de todas las estaciones base. La respuesta a los comandos de control de la tasa de transmisión en estos escenarios se detalla más adelante con respecto a la descripción del F-RCCH.

Un comando ACK_RC, combinado con el canal de control de la tasa de transmisión, puede considerarse como una clase de comandos denominados comandos 'ACK y continuar'. La estación móvil puede continuar transmitiendo paquetes posteriores, continuando según los diversos comandos de control de la tasa de transmisión que pueden emitirse (los ejemplos se detallan más adelante). Un comando 'ACK y continuar' permite a la estación base confirmar la recepción satisfactoria de un paquete y, al mismo tiempo, permite que la estación móvil transmita utilizando la concesión que condujo al paquete recibido satisfactoriamente (sujeta a posibles revisiones según los comandos de control de la tasa de transmisión). Esto ahorra el sobregasto de una nueva concesión.

En la realización del F-ACKCH, ilustrada en la figura 5, se utiliza un valor positivo para el símbolo ACK_STOP, un símbolo NULL para la NAK y un valor negativo para el símbolo ACK_RC. La modulación activo-inactivo (es decir, no enviando la NAK) por el F-ACKCH permite a las estaciones base (especialmente a las estaciones base no de planificación) una opción de no enviar una ACK cuando el coste (potencia requerida) de realizarlo es demasiado alto. Esto proporciona a la estación base una compensación entre la capacidad de enlace directo y enlace inverso, ya que un paquete recibido correctamente sobre el que no se ha realizado una confirmación positiva probablemente disparará una retransmisión en un momento posterior en el tiempo.

Puede desplegarse una diversidad de técnicas para enviar el F-ACKCH dentro del alcance de la presente invención. Pueden combinarse señales individuales para cada estación móvil en un canal común. Por ejemplo, las respuestas de confirmación de recepción para una pluralidad de estaciones móviles pueden multiplexarse en el tiempo. En una realización ejemplar, puede darse soporte a hasta 96 Identificadores de móviles por un F-ACKCH. Pueden desplegarse F-ACKCH adicionales para dar soporte a Identificadores de móviles adicionales.

Otro ejemplo es asociar una pluralidad de señales de confirmación de recepción para una pluralidad de estaciones móviles a un conjunto de funciones ortogonales. Un codificador Hadamard es un ejemplo de un codificador para asociar a un conjunto de funciones ortogonales. Pueden desplegarse otras técnicas diversas. Por ejemplo, podría utilizarse cualquier código Walsh u otro código similar de corrección de errores para codificar los bits de información. Puede transmitirse a diferentes usuarios a diferentes niveles de potencia si cada subcanal independiente presenta una ganancia de canal independiente. El F-ACKCH ejemplar transmite un marcador dedicado de tres valores por usuario. Cada usuario supervisa el F-ACKCH de todas las estaciones base en su Conjunto Activo (o, como alternativa, la señalización puede definir un conjunto activo reducido para reducir la complejidad).

En diversas realizaciones, dos canales se cubren cada uno mediante una secuencia de recubrimiento Walsh de 128 elementos de código. Un canal se transmite por el canal I y el otro se transmite por el canal Q. Otra realización del F-ACKCH utiliza una única secuencia de recubrimiento Walsh de 128 elementos de código para dar soporte a hasta 192 estaciones móviles simultáneamente. Una realización ejemplar utiliza una duración de 10 ms para cada indicador de tres valores.

Para resumir, cuando la estación móvil tiene un paquete para enviar que requiere la utilización del R-ESCH, puede realizar una solicitud por el R-REQCH. La estación base puede responder con una concesión utilizando un F-GCH. Sin embargo, esta operación puede ser algo costosa. Para reducir el sobregasto del enlace directo, el F-ACKCH puede enviar el indicador ACK_RC, que amplía la concesión existente (sujeta al control de la tasa de transmisión) a un bajo coste por parte de la estación base de planificación (u otras, cuando se da soporte a las concesiones de traspaso suave desde múltiples estaciones base). Este procedimiento funciona para concesiones tanto individuales como comunes. El ACK_RC se utiliza desde la estación base (o estaciones base) de concesión y amplía la concesión actual para un paquete más de codificador por el mismo canal ARQ (sujeto al control de la tasa de transmisión).

Obsérvese que, tal como se muestra en la figura 4, no se requiere que todas las estaciones base en el Conjunto Activo devuelvan el F-ACKCH. El conjunto de estaciones base que envían el F-ACKCH en traspaso suave puede ser un subconjunto del Conjunto Activo. Técnicas ejemplares para transmitir el F-ACKCH se dan a conocer en la solicitud de patente estadounidense, en tramitación junto con la presente, Nº 10 / 611.333, titulada "CODE DIVISION MULTIPLEXING COMMANDS ON A CODE DIVISION MULTIPLEXED CHANNEL", presentada el 30 de junio de 2003 y transferida al cesionario de la presente invención.

F-RCCH

El canal directo de control de la tasa de transmisión (F-RCCH) se transmite desde una o más estaciones base hasta una estación móvil para señalar un ajuste de la tasa de transmisión para la siguiente transmisión. Puede asignarse una estación móvil que supervise el indicador de cada elemento del Conjunto Activo del F-ACKCH o un subconjunto del mismo. Para mayor claridad, el conjunto de estaciones base que envían el F-RCCH que va a ser supervisado por la estación móvil se denominará Conjunto Activo del F-RCCH. El Conjunto Activo del F-RCCH puede señalizarse mediante la señalización de capa 3 (L3), que puede especificarse durante la asignación de canal, en un mensaje de instrucción de traspaso (HDM), o mediante cualquiera de otras diversas maneras conocidas por los expertos en la técnica.

La FIG. 6 ilustra un F-RCCH ejemplar. El F-RCCH es un canal de 3 estados con los siguientes valores: RATE_HOLD, que indica que la estación móvil puede transmitir el siguiente paquete a no más que la misma tasa de transmisión del paquete actual; RATE_INCREASE, que indica que la estación móvil puede, de manera determinística o probabilística, aumentar la tasa de transmisión máxima para transmitir el siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual; y RATE_DECREASE, que indica que la estación móvil puede, de manera determinística o probabilística, disminuir la tasa de transmisión máxima para transmitir el siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual.

La señalización L3 puede indicar si la estación móvil va a combinar o no los indicadores de control de la tasa de transmisión de diferentes estaciones base. Esto es similar a lo que se realiza con los bits de control de potencia en

la revisión C de la norma IS-2000. Por tanto, habría un indicador, por ejemplo RATE_COMB_IND, enviado tras la asignación de canal, y en mensajes de traspaso, que indicaría si la estación móvil va a combinar o no de manera suave los bits del F-RCCH desde diferentes estaciones base. Los expertos en la técnica reconocerán que existen muchos formatos para transmitir canales tales como el F-RCCH, incluyendo canales TDM separados, canales TDM / CDM combinados u otros formatos.

En diversas realizaciones son posibles diversas configuraciones de control de la tasa de transmisión. Por ejemplo, todas las estaciones móviles pueden controlarse mediante un único indicador por sector. Como alternativa, cada estación móvil puede controlarse por un indicador separado por sector, dedicado a cada estación móvil. O bien, pueden controlarse grupos de estaciones móviles mediante su propio indicador asignado. Una configuración de este tipo permite que estaciones móviles con el mismo grado máximo de QoS se asignen al mismo indicador. Por ejemplo, todas las estaciones móviles cuyo único flujo se designa como "máximo esfuerzo" pueden ser controladas por un indicador asignado, permitiendo por tanto una reducción en la carga para estos flujos de máximo esfuerzo.

Además, puede utilizarse la señalización para configurar una estación móvil de modo que la estación móvil sólo preste atención al indicador del F-RCCH desde la estación base de servicio o desde todas las estaciones base en el Conjunto Activo del F-RCCH. Obsérvese que si la estación móvil sólo está supervisando el indicador de la estación base de servicio y el RATE_COMB_IND especifica que el indicador es el mismo desde múltiples estaciones base, entonces la estación móvil puede combinar todos los indicadores en el mismo grupo que la estación base de servicio antes de tomar una decisión. El conjunto de estaciones base con indicadores distintos de control de la tasa de transmisión en uso en cualquier momento se denominará el Conjunto Actual del F-RCCH. Por tanto, si la estación móvil está configurada de manera que la estación móvil sólo preste atención al indicador del F-RCCH desde la estación base de servicio, entonces el tamaño del Conjunto Actual del F-RCCH es 1.

Se prevé que las reglas de utilización para el F-RCCH puedan ser ajustadas por la estación base. Lo siguiente es un conjunto ejemplar de reglas para una estación móvil con un Conjunto Actual del F-RCCH de un único elemento. Si se recibe un RATE_HOLD, la estación móvil no cambia su tasa de transmisión. Si se recibe un RATE_INCREASE, la estación móvil aumenta su tasa de transmisión en uno (es decir, un nivel de tasa de transmisión, cuyos ejemplos se detallaron anteriormente en la Tabla 1). Si se recibe un RATE_DECREASE, la estación móvil disminuye su tasa de transmisión en uno. Obsérvese que la estación móvil supervisa estos indicadores sólo cuando lo dictaminen las circunstancias (es decir, la acción como resultado del proceso de la ACK, detallado más adelante, que indica que el control de la tasa de transmisión está activo).

Lo siguiente es un conjunto ejemplar de reglas para una estación móvil con múltiples elementos del Conjunto Actual del F-RCCH. La sencilla regla de aumentar / disminuir la tasa de transmisión en 1 tasa de transmisión se modifica. Si se recibe algún ACK_STOP, la estación móvil vuelve a las tasas de transmisión autónomas. Si no, si algún indicador es un RATE_DECREASE, la estación móvil disminuye su tasa de transmisión en uno. Si ningún indicador es un RATE_DECREASE, y al menos una estación base tiene una acción de control de la tasa de transmisión (como resultado del proceso de la ACK) que indica RATE_HOLD, entonces la estación móvil mantiene la misma tasa de transmisión. Si ningún indicador es un RATE_DECREASE, ninguna estación base indica control de la tasa de transmisión y RATE_HOLD, y al menos una estación base tiene una acción de control de la tasa de transmisión y una indicación de RATE_INCREASE; entonces la estación móvil aumenta su tasa de transmisión en uno.

Concesión combinada ejemplar. ARQ y realizaciones de comandos de control de la tasa de transmisión

Para resumir algunos de los aspectos introducidos anteriormente, puede autorizarse que las estaciones móviles realicen transmisiones autónomas que, aunque quizás limitadas en el rendimiento global, permiten un retardo bajo. En tal caso, la estación móvil puede transmitir sin solicitar hasta una razón T/P máxima del R-ESCH, $T/P_{\text{auto_max}}$, que puede ser fijada y ajustada por la estación base a través de la señalización.

La planificación puede determinarse en una o más estaciones base de planificación, y las asignaciones de la capacidad de enlace inverso pueden realizarse a través de concesiones transmitidas por el F-GCH a una tasa de transmisión relativamente alta. Adicionalmente, los comandos de control de la tasa de transmisión pueden utilizarse para modificar transmisiones concedidas anteriormente o transmisiones autónomas, con bajo sobregasto, afinando así la asignación de la capacidad del enlace inverso. Por tanto, la planificación puede emplearse para controlar firmemente la carga del enlace inverso y, por tanto, proteger la calidad de la voz (R-FCH), la retroalimentación DV (R-CQICH) y la confirmación de recepción DV (R-ACKCH).

Una concesión individual permite un control detallado de la transmisión de una estación móvil. Las estaciones móviles pueden seleccionarse basándose en la geometría y en la QoS para maximizar el rendimiento global mientras se mantienen los niveles de servicio requeridos. Una concesión común permite una notificación eficaz, especialmente para estaciones móviles de baja geometría.

El canal F-ACKCH, en combinación con el canal F-RCCH, implementa eficazmente los comandos "ACK y continuar", que amplían las concesiones existentes a un bajo coste. (La continuación puede controlarse mediante la tasa de transmisión, tal como se describió anteriormente, y se detalla más adelante). Esto funciona tanto con concesiones individuales como con concesiones comunes. Diversas realizaciones y técnicas para la planificación, concesión y

transmisión por un recurso compartido, tal como un enlace inverso 1xEV-DV, se dan a conocer en la solicitud de patente estadounidense, en tramitación junto con la presente, Nº 10 / 646.955, titulada "SCHEDULED AND AUTONOMOUS TRANSMISSION AND ACKNOWLEDGEMENT", presentada el 21 de agosto de 2003, transferida al cesionario de la presente invención e incorporada al presente documento por referencia.

5 La FIG. 7 ilustra un procedimiento ejemplar 700 que una o más estaciones base pueden desplegar para adjudicar capacidad en respuesta a solicitudes y transmisiones desde una o más estaciones móviles. Obsérvese que el orden de los bloques mostrados es sólo un ejemplo y el orden de los diversos bloques puede intercambiarse o combinarse con otros bloques, no mostrados, sin apartarse del alcance de la presente invención. El proceso comienza en el bloque 710. La estación base recibe todas la solicitudes de transmisión que puedan ser transmitidas por una o más
10 estaciones móviles. Como el procedimiento 700 puede iterarse indefinidamente, puede haber solicitudes anteriores también recibidas que pueden no haber sido concedidas, que pueden combinarse con nuevas solicitudes para estimar la magnitud de la demanda de transmisión según las solicitudes.

En el bloque 720, una o más estaciones móviles pueden transmitir subpaquetes que son recibidos por la estación base. Estos subpaquetes transmitidos pueden haberse transmitido según concesiones previas (modificadas potencialmente con comandos anteriores de control de la tasa de transmisión) o de manera autónoma (también modificadas potencialmente con comandos anteriores de control de la tasa de transmisión). El número de transmisiones autónomas, el número de estaciones móviles registradas y / u otros factores pueden utilizarse para
15 estimar la magnitud de la demanda de transmisión autónoma.

En el bloque 730, la estación base descodifica cualquier subpaquete recibido, combinándolo optativamente de manera continua con subpaquetes respectivos recibidos previamente, para determinar si los paquetes se han recibido sin errores. Estas decisiones se utilizarán para enviar una confirmación de recepción positiva o negativa a las respectivas estaciones móviles de transmisión. Recuérdese que la HARQ puede utilizarse para la transmisión de paquetes por el R-ESCH. Es decir, un paquete puede transmitirse hasta un cierto número de veces, hasta que sea recibido correctamente por al menos una estación base. En cada límite de trama, cada estación base descodifica la
20 trama del R-RICH y determina el formato de transmisión por el R-ESCH. Una estación base también puede realizar esta determinación utilizando la trama actual del R-RICH y las tramas previas del R-RICH. Como alternativa, una estación base también puede tomar la determinación utilizando otra información extraída de un canal piloto inverso secundario (R-SPICH) y / o del R-ESCH. Con el formato de transmisión determinado, la estación base intenta descodificar el paquete por el R-ESCH, utilizando subpaquetes recibidos anteriormente, según corresponda.

En el bloque 740, la estación base realiza la planificación. Puede utilizarse cualquier técnica de planificación. La estación base puede incorporar como factores la demanda de transmisión según las solicitudes, la transmisión autónoma anticipada, las estimaciones de condiciones de canal actuales y / u otros diversos parámetros, con el fin de realizar la planificación para adjudicar el recurso compartido (capacidad de enlace inverso, en este ejemplo). La planificación puede tomar diversas formas para las diversas estaciones móviles. Los ejemplos incluyen realizar una
25 concesión (adjudicar según una solicitud, aumentar una concesión previa o reducir una concesión previa), generar un comando de control de la tasa de transmisión para aumentar, disminuir o mantener una tasa de transmisión concedida previamente o una transmisión autónoma, o ignorar una solicitud (relegando la estación móvil a una transmisión autónoma).

En la etapa 750, la estación base procesa las transmisiones recibidas para cada estación móvil. Esto puede incluir, entre otras funciones, confirmar la recepción de subpaquetes recibidos y generar concesiones de manera condicional en respuesta a solicitudes de transmisión. La FIG. 8 ilustra un procedimiento ejemplar 750 para generar concesiones, confirmaciones de recepción y comandos de control de la tasa de transmisión. Es adecuado para su despliegue en el procedimiento ejemplar 700 ilustrado en la FIG. 7, y puede adaptarse para su utilización con otros procedimientos, como será inmediatamente evidente para los medianamente expertos en la técnica. El
40 procedimiento 750 puede iterarse para cada estación móvil activa cada vez que pasa a través del procedimiento 700, tal como se describió anteriormente.

En el bloque 805 de decisión, si no se ha recibido un subpaquete para la estación móvil que se está procesando actualmente, se avanza hasta el bloque 810. No se necesita ninguna confirmación de recepción, ni emitir ningún comando de control de la tasa de transmisión. Ni el F-ACKCH ni el F-RCCH necesitan transmitirse, y puede realizarse una DTX sobre ambos símbolos (no transmitirse). En el bloque 815 de decisión, si se ha recibido una
45 solicitud, se avanza hasta el bloque 820 de decisión. En caso contrario, el proceso puede detenerse.

En el bloque de decisión 820, si se ha determinado una concesión para esta estación móvil durante la planificación, se avanza hasta el bloque 825 para transmitir la concesión por el F-GCH adecuado. Después el proceso puede detenerse. La estación móvil puede transmitir según esta concesión durante la siguiente trama adecuada (más adelante se detallan ejemplos de sincronismo con respecto a las FIGS. 10 a 12).
55

Volviendo al bloque 805 de decisión, si se recibió un subpaquete desde la estación móvil, se avanza hasta el bloque 830 de decisión. (Obsérvese que es posible recibir un subpaquete y una solicitud, en cuyo caso ambas ramas salientes del bloque 805 de decisión pueden llevarse a cabo para una estación móvil, cuyos detalles no se muestran por claridad de exposición).

- En el bloque 830 de decisión, si el subpaquete recibido se descodificó correctamente, se generará una ACK. Se avanza hasta el bloque 835 de decisión. Si se desea control de la tasa de transmisión (incluyendo un mantenimiento de la tasa de transmisión, es decir, "continuar"), se avanza hasta el bloque 845. Si no se desea ningún control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 840. En el bloque 840, se transmite un ACK_STOP por el F-ACKCH.
- 5 El F-RCCH no necesita transmitirse, es decir, puede generarse una DTX. Si no se genera ninguna concesión en este momento, la estación móvil será relegada a la transmisión autónoma (o debe detenerse si la transmisión autónoma no está disponible o no está desplegada). Como alternativa, puede emitirse una nueva concesión que prevalecerá sobre la orden de parada. Se avanza hasta el bloque 820 de decisión para procesar esta decisión, tal como se describió anteriormente.
- 10 En el bloque 845 se indicó control de la tasa de transmisión. Como tal, se transmitirá un ACK_RC por el F-ACKCH. Se avanza hasta el bloque 850 de decisión. Si se desea un aumento, se transmite un RATE_INCREASE por el F-RCCH. Entonces el proceso puede detenerse. Si no se desea un aumento, se avanza al bloque 860 de decisión. En el bloque 860 de decisión, si se desea una disminución, se transmite un RATE_DECREASE por el F-RCCH. Entonces el proceso puede detenerse. En caso contrario, se transmite un RATE_HOLD por el F-RCCH. En este ejemplo, se indica un mantenimiento mediante una DTX. Entonces el proceso puede detenerse.
- 15 Volviendo al bloque 830 de decisión, si el subpaquete recibido no se descodificó correctamente, se generará una NAK. Se avanza hasta el bloque 875 para transmitir una NAK por el F-ACKCH. En este ejemplo se indica una NAK mediante una DTX. Se avanza hasta el bloque 880 de decisión para determinar si el subpaquete recibido era el último subpaquete (es decir, se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones de subpaquetes). Si no, en este ejemplo, la estación móvil puede retransmitir según el formato de transmisión anterior. Puede transmitirse una DTX por el F-RCCH, tal como se indica en el bloque 895. (En este caso, realizaciones alternativas pueden realizar señalización alternativa, cuyos ejemplos se describen más adelante). Entonces el proceso puede detenerse.
- 20 Si el subpaquete recibido, y sobre el que se ha realizado una confirmación negativa, es el último subpaquete, se avanza desde el bloque 880 de decisión hasta el bloque 885 de decisión para determinar si se desea el control de la tasa de transmisión (incluyendo un mantenimiento). Esta es una técnica ejemplar para ampliar la concesión anterior o la transmisión autónoma (incluyendo el control de la tasa de transmisión anterior, si lo hubiera), con bajo sobregasto. Si no se desea ningún control de la tasa de transmisión, se genera una DTX para el F-RCCH. En este ejemplo, la estación móvil transmitirá el siguiente subpaquete. De manera similar al bloque 835 de decisión, si no se genera una nueva concesión para la estación móvil, la estación móvil será relegada a la transmisión autónoma (si está disponible). Como alternativa, puede generarse una nueva concesión que dictaminará la transmisión disponible para la estación móvil. Se avanza hasta el bloque 820 de decisión para realizar esta determinación, tal como se describió anteriormente.
- 25 En el bloque 885 de decisión, si se desea el control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 850 de decisión. Puede generarse un aumento, disminución o mantenimiento para la transmisión por el F-RCCH, tal como se describió anteriormente. Entonces el proceso puede detenerse.
- 30 En resumen, si un paquete se recibe correctamente, la estación base puede enviar confirmación de recepción positiva y puede enviar de manera condicional un mensaje de control de la tasa de transmisión a la estación móvil.
- 35 La estación móvil puede enviar un ACK_STOP (por el F-ACKCH) para señalar que el paquete se ha entregado y que la estación móvil vuelve a la modalidad autónoma para la siguiente transmisión. La estación base también puede enviar una nueva concesión, si se desea. La estación móvil puede transmitir hasta la tasa de transmisión concedida para la siguiente transmisión. En cualquier caso, se realiza una DTX por el F-RCCH. En una realización, sólo una estación base de servicio (o de concesión) puede generar concesiones. En una realización alternativa, una o más estaciones base pueden generar concesiones (los detalles para tratar esta opción se detallan más adelante).
- 40 La estación base puede enviar un ACK_RC (por el F-ACKCH) y un RATE_HOLD (por el F-RCCH) para señalar que el paquete se entregó y que la tasa de transmisión máxima a la que la estación móvil puede transmitir el siguiente paquete es la misma que la tasa de transmisión del paquete actual.
- 45 La estación base puede enviar un ACK_RC (por el F-ACKCH) y un RATE_INCREASE (por el F-RCCH) para señalar que el paquete se entregó y que la estación móvil puede aumentar la tasa de transmisión máxima para la transmisión del siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual. La estación móvil puede aumentar la tasa de transmisión siguiendo ciertas reglas conocidas tanto por la estación base como por la estación móvil. El aumento puede ser determinístico o probabilístico. Los expertos en la materia reconocerán innumerables reglas para aumentar una tasa de transmisión.
- 50 La estación base puede enviar un ACK_RC (por el F-ACKCH) y un RATE_DECREASE (por el F-RCCH) para señalar que el paquete se entregó y que la estación móvil debería disminuir la tasa de transmisión máxima para la transmisión del siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual. La estación móvil puede disminuir la tasa de transmisión siguiendo ciertas reglas conocidas tanto por la estación base como por la estación móvil. La disminución puede ser determinística o probabilística. Los expertos en la materia reconocerán innumerables reglas para disminuir una tasa de transmisión.
- 55

Si un paquete no es recibido satisfactoriamente por la estación base y el paquete puede retransmitirse adicionalmente (es decir, no es el último subpaquete), la estación base envía una NAK por el F-ACKCH. Obsérvese que en este ejemplo se realiza una DTX por el F-RCCH.

5 Si no se permite retransmisión adicional para el paquete (es decir, el último subpaquete), las siguientes son posibles acciones que puede realizar la estación base. La estación base puede enviar simultáneamente una NAK (por el F-ACKCH) y un mensaje de concesión por el F-GCH para señalar a la estación móvil que el paquete no se entregó y que la estación móvil puede transmitir hasta la tasa de transmisión concedida para la siguiente transmisión. En este caso se realiza una DTX por el F-RCCH. En una realización, sólo una estación base de servicio (o de concesión) puede generar concesiones. En una realización alternativa, una o más estaciones base pueden generar concesiones
10 (los detalles para tratar esta opción se detallan más adelante).

La estación base también puede enviar una NAK (por el F-ACKCH) y un RATE_HOLD (por el F-RCCH) para señalar que el paquete no se entregó y que la tasa de transmisión máxima a la que la estación móvil puede transmitir el siguiente paquete es la misma que la tasa de transmisión del paquete actual.

15 La estación base también puede enviar una NAK (por el F-ACKCH) y un RATE_INCREASE (por el F-RCCH) para señalar que el paquete no se entregó y que la estación móvil puede aumentar la tasa de transmisión máxima para la transmisión del siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual. La estación móvil puede aumentar la tasa de transmisión siguiendo ciertas reglas conocidas tanto por la estación base como por la estación móvil. El aumento puede ser determinístico o probabilístico.

20 La estación base también puede enviar una NAK (por el F-ACKCH) y un RATE_DECREASE (por el F-RCCH) para señalar que el paquete no se entregó y que la estación móvil debería disminuir la tasa de transmisión máxima para la transmisión del siguiente paquete con respecto a la tasa de transmisión del paquete actual. La estación móvil puede disminuir la tasa de transmisión siguiendo ciertas reglas conocidas tanto por la estación base como por la estación móvil. La disminución puede ser determinística o probabilística.

25 En una realización alternativa (detalles no mostrados en la FIG. 8), puede crearse una alternativa para la NAK y la parada. Por ejemplo, en el escenario anterior, una DTX por el F-RCCH correspondiente a una NAK no puede distinguirse de un "NAK y mantenimiento". Si se desea tener un comando para forzar una parada (o una vuelta a la transmisión autónoma), la estación base también podría utilizar la NAK y el control de la tasa de transmisión, antes del último subpaquete, para indicar que un mantenimiento de la tasa de transmisión (o aumento, o disminución) sobre el subpaquete final va a significar una parada. Por ejemplo, uno cualquiera de los comandos de control de la
30 tasa de transmisión (es decir, RATE_INCREASE, RATE_DECREASE, o RATE_HOLD) puede asignarse para que signifique parada en este caso especial. La estación móvil sabrá cuándo se transmitió el último subpaquete y, en consecuencia, puede entonces analizar sintácticamente los comandos de control de la tasa de transmisión. Cuando la estación base sabe si la transmisión del subpaquete final debería ir seguida de una parada en caso de una NAK, el comando de control de la tasa de transmisión seleccionada puede emitirse con una NAK de un subpaquete previo.
35 Una estación móvil que recibe el comando de control de la tasa de transmisión identificada junto con una NAK de un subpaquete (no el final) sabría que una NAK (y RATE_HOLD, por ejemplo) sobre el paquete final significaría que se rescindiría cualquier concesión previa, y la estación móvil debe volver a la transmisión autónoma. Los comandos de control de la tasa de transmisión no utilizados para este fin (es decir RATE_INCREASE o RATE_DECREASE) transmitidos con una NAK de subpaquete final todavía estarían disponibles. Una alternativa sería transmitir una
40 concesión con una tasa de transmisión de cero (o disminuida) junto con la NAK final, aunque esto requeriría un sobregasto adicional. Los expertos en la técnica compensarían inmediatamente estas alternativas, según la probabilidad de "NAK y parada", con otras posibilidades. El sobregasto requerido puede entonces optimizarse basándose en las probabilidades de los diversos sucesos.

45 La FIG. 9 ilustra un procedimiento ejemplar 900 para que una estación móvil supervise y responda a concesiones, confirmaciones de recepción y comandos de control de la tasa de transmisión. Este procedimiento es adecuado por su despliegue en una o más estaciones móviles, para su utilización conjuntamente con una o más estaciones base que emplean el procedimiento 700, tal como se describió anteriormente, así como con otras realizaciones de estaciones base.

50 El proceso comienza en el bloque 910. La estación móvil supervisa el F-GCH, el F-ACKCH y el F-RCCH. Obsérvese que en diversas realizaciones, tal como se describió anteriormente, una estación móvil puede supervisar uno o más de estos canales. Por ejemplo, puede haber múltiples canales de concesión, y cada estación móvil puede supervisar uno o más de los mismos. Obsérvese también que cada uno de estos canales puede recibirse desde una estación base, o más de una, cuando la estación móvil está en traspaso suave. Un canal puede incorporar mensajes o comandos dirigidos a múltiples estaciones móviles y, por tanto, una estación móvil puede extraer los mensajes o
55 comandos dirigidos específicamente a ella.

Pueden emplearse otras reglas para permitir a una estación móvil supervisar de manera condicional uno o más de los canales de control. Por ejemplo, tal como se describió anteriormente, el F-RCCH puede no transmitirse cuando se emite un ACK_STOP. Por tanto, en un caso de este tipo, la estación móvil no necesita supervisar el F-RCCH cuando se recibe un ACK_STOP. Puede especificarse una regla de que una estación móvil busque mensajes de

concesión y / o comandos de control de la tasa de transmisión sólo si la estación móvil ha enviado una solicitud a la que esos mensajes pueden ser sensibles.

En la siguiente descripción de la FIG. 9, se supone que la estación móvil ha transmitido previamente un subpaquete, para el que se espera una respuesta de confirmación de recepción (que incluye concesiones potenciales o comandos de control de la tasa de transmisión). Si una solicitud no se ha concedido previamente, la estación móvil todavía puede supervisar una concesión en respuesta a una solicitud transmitida previamente. Los expertos en la técnica adaptarán inmediatamente el procedimiento 900 para dar cuenta de esta situación. Estos, y otros bloques potenciales de procesamiento de estación móvil, se han omitido por claridad de exposición.

Comenzando en el bloque 915 de decisión, comienza el procesamiento del F-ACKCH. La estación móvil extrae la información de todos los canales F-ACKCH que supervisa. Recuérdese que puede haber un F-ACKCH entre la estación móvil y cada elemento de su Conjunto Activo del F-ACKCH. Algunas de los comandos del F-ACKCH pueden combinarse de manera continua, como se especifica a través de la señalización L3. Si una estación móvil recibe al menos una confirmación de recepción positiva, bien ACK_RC o bien ACK_STOP (por el F-ACKCH), el paquete actual se ha recibido correctamente y no necesitan transmitirse subpaquetes adicionales. La tasa de transmisión permisible para la transmisión del siguiente paquete, si lo hubiera, ha de determinarse.

En el bloque 915 de decisión, si se ha recibido un ACK_STOP, la estación móvil sabe que el subpaquete transmitido previamente se ha recibido correctamente, y que no necesitan descodificarse los comandos de control de la tasa de transmisión.

En el bloque 920 de decisión, la estación móvil determina si se ha recibido una concesión por un F-GCH. Si es así, la estación móvil transmite el siguiente paquete según la concesión, tal como se indica en el bloque 930. En una realización, sólo una estación base de concesión realiza concesiones. Si se reciben un ACK_STOP y un mensaje de concesión desde la estación base, la estación móvil transmite un nuevo paquete por el mismo canal ARQ a cualquier tasa de transmisión igual o inferior a la tasa de transmisión concedida.

En una realización alternativa, más de una estación base puede enviar una concesión. Si las estaciones base coordinan la concesión y envían un mensaje idéntico, la estación móvil puede combinar de manera continua esas concesiones. Pueden desplegarse diversas reglas para tratar los casos en los que se reciben diferentes concesiones. Un ejemplo es hacer que la estación móvil transmita a la tasa de transmisión más baja indicada en una concesión recibida, para evitar excesiva interferencia en la célula correspondiente a la respectiva estación base de concesión (incluyendo un ACK_STOP sin una concesión correspondiente, lo que indica que la transmisión debería volver a la modalidad autónoma). Otras diversas alternativas serán evidentes para los expertos en la técnica. Si no se recibió una concesión en el bloque 920 de decisión, la estación móvil debe volver a la tasa de transmisión autónoma, como se muestra en el bloque 925. Entonces el proceso puede detenerse.

Volviendo al bloque 915 de decisión, si no se recibe un ACK_STOP, se avanza hasta el bloque 940 de decisión. Si se recibe un ACK_RC, la estación móvil supervisa el F-RCCH correspondiente de estaciones base desde las que se reciben una o más confirmaciones de recepción positiva, si las hubiera. Obsérvese que puede no haber un F-RCCH entre una estación base y la estación móvil, puesto que el Conjunto Activo del F-RCCH es un subconjunto del Conjunto Activo del F-ACKCH. Obsérvese de nuevo que cuando una estación móvil recibe un F-ACKCH desde múltiples estaciones base, los mensajes correspondientes pueden estar en conflicto. Por ejemplo, pueden recibirse uno o más comandos ACK_STOP, pueden recibirse uno o más comandos ACK_RC, pueden recibirse uno o más concesiones, o cualquier combinación de los mismos. Los expertos en la técnica reconocerán diversas reglas de implementación para asimilar cualquiera de las posibilidades. Por ejemplo, la estación móvil puede determinar el permiso de transmisión más bajo posible (que puede ser un ACK_STOP sin concesión, un ACK_RC con una disminución o una concesión con un valor inferior) y transmitir en consecuencia. Esto es similar a una técnica conocida como regla "OR-of-downs". Puede utilizarse una técnica de este tipo para evitar estrictamente una interferencia excesiva con células vecinas. O bien, una o más estaciones base pueden tener una prioridad asignada a las mismas, de manera tal que una o más estaciones base pueden tener la capacidad de suplantar a otras (quizá con condiciones añadidas). Por ejemplo, una estación base de planificación (o de concesión) puede tener alguna prioridad sobre otras estaciones base en el traspaso suave. También se prevén otras reglas. (Recuérdese que también pueden recibirse una o más NAK, pero la estación móvil no está obligada a retransmitir. Sin embargo, una estación móvil puede incorporar comandos de control de la tasa de transmisión o concesiones, de manera similar, desde una estación base de confirmación negativa, si se desea). Para facilitar la exposición en el presente documento, cuando se dice que una estación móvil determina si se recibe un ACK_STOP, ACK_RC, NAK o concesión, puede ser el resultado de aplicar un conjunto de reglas deseado a un cierto número de comandos recibidos, y el resultado es el comando identificado.

Si se ha recibido un ACK_RC, se avanza hasta el bloque 945 de decisión para comenzar a determinar qué tipo de comando de control de la tasa de transmisión debería seguir. Si se indica un aumento, se avanza hasta el bloque 950. La siguiente transmisión puede transmitirse por el mismo canal ARQ a una tasa de transmisión aumentada respecto a la tasa de transmisión actual. Entonces el proceso puede detenerse. De nuevo, el aumento puede ser determinístico o probabilístico. También, un RATE_INCREASE puede no necesariamente dar como resultado un aumento inmediato de la tasa de transmisión, sino que aumentaría la tasa de transmisión desde la estación móvil en

- el futuro (es decir, se utiliza un algoritmo de tipo crédito en la estación móvil), o un RATE_INCREASE puede dar como resultado un aumento que abarca múltiples tasas de transmisión. En un algoritmo de crédito ejemplar, una estación móvil mantiene un parámetro “saldo/credito” interno. Siempre que reciba RATE_INCREASE pero no pueda aumentar su tasa de transmisión (porque se está quedando sin potencia o sin datos), la estación móvil aumenta el parámetro. Cuando la potencia o los datos se tornan disponibles para la estación móvil, puede utilizar el “credito/saldo” almacenado al seleccionar tasas de transmisión de datos. Diversas maneras de aumentar la tasa de transmisión serán evidentes para los expertos en la técnica.
- Si no se indica un aumento en el bloque 945 de decisión, se avanza hasta el bloque 955 de decisión para determinar si se indica una disminución. Si se indica una disminución, se avanza hasta el bloque 960. La siguiente transmisión puede transmitirse por el mismo canal ARQ a una tasa de transmisión disminuida respecto a la tasa de transmisión actual. Entonces el proceso puede detenerse. De nuevo, la disminución puede ser determinística o probabilística. Además, un RATE_DECREASE puede no necesariamente dar como resultado una disminución inmediata de la tasa de transmisión, sino que disminuiría la tasa de transmisión desde la estación móvil en el futuro (es decir, se utiliza un algoritmo de tipo crédito en la estación móvil), o un RATE_DECREASE puede dar como resultado una disminución que abarca múltiples tasas de transmisión. Cuando se utiliza un algoritmo de crédito ejemplar en el contexto de RATE_DECREASE, cuando una estación móvil obtiene un RATE_DECREASE pero no lo sigue por alguna razón (por ejemplo, datos urgentes que necesitan enviarse), obtiene un crédito negativo y este crédito negativo necesita devolverse posteriormente, en cierto modo. Diversas maneras de disminuir la tasa de transmisión serán evidentes para los expertos en la técnica.
- Si no se indica ningún aumento ni ninguna disminución, se ha recibido un RATE_HOLD. La estación móvil puede transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión máxima igual a la tasa de transmisión del paquete actual, tal como se indica en el bloque 965. Entonces el proceso puede detenerse.
- Volviendo al bloque 940 de decisión, si no se ha identificado ningún tipo de ACK, se determinará que se ha recibido una NAK. En el bloque 970 de decisión, si todavía es posible la retransmisión del paquete (es decir, el subpaquete actual no fue el último subpaquete), la estación móvil retransmite el subpaquete por el mismo canal ARQ con el Identificador de subpaquete aumentado, como se ilustra en el bloque 980.
- En el bloque 970 de decisión, si el paquete actual fue el último subpaquete, la estación móvil ha agotado las retransmisiones para el paquete. Se avanza hasta el bloque 975 de decisión para determinar si se ha recibido una concesión (de manera similar a la se describió anteriormente con respecto al bloque 920). Si se designa un mensaje de concesión para la estación móvil (ya sea desde una única estación base o más de una, tal como se expuso anteriormente), la estación móvil puede transmitir un nuevo paquete por el mismo canal ARQ a una tasa de transmisión igual o inferior a la tasa de transmisión concedida. Se avanza hasta el bloque 930, descrito anteriormente.
- En el bloque 975 de decisión, si no se ha recibido una concesión, la estación móvil puede supervisar el Conjunto Activo del F-RCCH, obtener comandos de control de tasa de la transmisión y decidir la tasa de transmisión máxima permitida para la transmisión del siguiente paquete por el mismo canal ARQ. La selección de tasas de transmisión cuando se recibe más de un comando de control de la tasa de transmisión puede realizarse tal como se describió anteriormente. Se avanza hasta el bloque 945 de decisión y se continúa tal como se describió anteriormente.
- Una realización ejemplar de una estación móvil puede emplear otras diversas técnicas. Una estación móvil puede supervisar el número de borrados de paquete (es decir, ninguna confirmación de recepción positiva después del último subpaquete). Puede realizarse una medición contando el número de borrados consecutivos de paquete o contando el número de paquetes borrados dentro de una ventana (es decir, una ventana deslizante). Si la estación móvil reconoce que se han borrado demasiados paquetes, puede reducir su tasa de transmisión incluso si los comandos de control de la tasa de transmisión indican otro comando (es decir, RATE_HOLD o RATE_INCREASE).
- En una realización, un mensaje de concesión puede tener mayor prioridad que un bit de control de la tasa de transmisión. Como alternativa, un mensaje de concesión puede tratarse con la misma prioridad que un bit de control de la tasa de transmisión. En tal caso, puede modificarse la determinación de la tasa de transmisión. Por ejemplo, si no se designa ningún mensaje de concesión para la estación móvil, la tasa de transmisión para la siguiente transmisión se determina a partir de todas los comandos de control de la tasa de transmisión (RATE_INCREASE, RATE_HOLD, RATE_DECREASE y ACK STOP) utilizando una regla “OR-of-DOWN” o similar. Cuando también se recibe una concesión, puede determinarse una tasa de transmisión para la siguiente transmisión a partir de todas los comandos de control de la tasa de transmisión (RATE_INCREASE, RATE_HOLD, RATE_DECREASE y ACK_STOP) utilizando una regla “OR-of-DOWN” o similar, cuyo resultado se compara con una tasa de transmisión concedida y se elige la tasa de transmisión inferior.
- Puede desplegarse señalización para configurar la estación móvil de modo que la estación móvil sólo supervise el indicador del F-RCCH, bien desde la estación base de servicio o bien desde todas las estaciones base en el Conjunto Activo del F-RCCH. Por ejemplo, cuando el RATE_COMB_IND puede especificar que un comando de control de la tasa de transmisión es el mismo desde múltiples estaciones base, entonces la estación móvil puede combinar todos los indicadores del grupo identificado antes de tomar una decisión. El número de indicadores

distintos que se utilizan en cualquier momento puede indicarse como el Conjunto Actual del F-RCCH. En un ejemplo, una estación móvil puede configurarse para supervisar sólo el indicador del F-RCCH desde la estación base de servicio, en cuyo caso el tamaño del Conjunto Actual del F-RCCH es 1.

5 Además, tal como se describió anteriormente, pueden desplegarse diversas reglas para ajustar las tasas de transmisión en respuesta a comandos por el F-RCCH. Cualquiera de estas reglas puede ajustarse mediante señalización desde la estación base. En un ejemplo, puede haber un conjunto de probabilidades y tamaños de etapas que se utilizan para determinar si la estación móvil aumenta o disminuye su tasa de transmisión, y en cuánto. Estas probabilidades y posibles tamaños de etapa de la tasa de transmisión pueden actualizarse mediante señalización, según sea necesario.

10 El procedimiento 900 puede adaptarse para incluir las diversas alternativas descritas para una estación base que emplea el procedimiento 750, descrito anteriormente. Por ejemplo, en una realización, un comando de NAK y parada no se define explícitamente, puesto que una DTX por el F-RCCH junto con una NAK indica un mantenimiento de la tasa de transmisión. En una realización alternativa, la funcionalidad de la NAK y la parada puede desplegarse respondiendo a cualquiera de las técnicas alternativas descritas anteriormente para el procedimiento 750. Además, como se observó anteriormente con respecto al procedimiento 750, en la realización ejemplar, el cambio de la tasa de transmisión basado en el control de la tasa de transmisión o en concesiones se lleva a cabo en entornos de paquete. Se prevé que los procedimientos descritos pueden modificarse para incorporar también cambios en la tasa de transmisión entre subpaquetes.

20 Quedará claro a los expertos en la técnica, en vista de las enseñanzas del presente documento, que cualquiera de los procedimientos y características descritos en el presente documento pueden combinarse de diversas maneras. Por ejemplo, una estación móvil sólo puede ser controlada por la estación base primaria mediante concesiones pero no puede ser controlada por otras estaciones base mediante los bits de control de la tasa de transmisión. Como alternativa, la estación móvil puede controlarse mediante concesiones desde todas las estaciones base, o un subconjunto de estaciones base en su Conjunto Activo. Algunos F-GCH pueden combinarse de manera continua. La modalidad en la que funciona una estación móvil opera puede configurarse a través de la señalización L3 durante la asignación de canal o mediante otros mensajes durante una llamada de datos por paquetes.

25 Como otro ejemplo, si un paquete se recibe correctamente, la estación base primaria puede enviar un ACK_STOP o un ACK_RC. Los comandos de control de la tasa de transmisión pueden no utilizarse, por lo que puede utilizarse ACK_RC para que signifique "ACK y continuar" para esta modalidad. En este contexto, "ACK y continuar" indica que la estación móvil puede transmitir un nuevo paquete a la misma tasa de transmisión que el paquete que está confirmándose. Como antes, si se envía ACK_STOP, la estación base también puede enviar una concesión prevalente por el F-GCH designado a la MS (Estación Móvil). En este ejemplo, una NAK indicará "NAK y parada", a menos que se transmita una concesión correspondiente con la NAK. En este escenario, las estaciones base no primarias también envían ACK_STOP o ACK_RC, donde ACK_RC no está acompañado por un comando de control de la tasa de transmisión, e indica "ACK y continuar".

30 En otra modalidad especial ejemplar, que incorpora un subconjunto de las características descritas, la estación móvil sólo puede controlarse mediante bits de control de la tasa de transmisión (desde estaciones base en su Conjunto Activo del F-RCCH). Esta modalidad puede configurarse a través de la señalización L3 durante la asignación de canal, o mediante otros mensajes durante una llamada de datos por paquetes. En esta modalidad, una estación base envía NAK si un paquete no se recibe satisfactoriamente. Cuando un paquete se recibe correctamente, una estación base envía ACK_STOP o ACK_RC junto con el F-RCCH (RATE_HOLD, RATE_INCREASE o RATE_DECREASE). Una NAK después del último subpaquete puede acompañarse con el F-RCCH (RATE_HOLD, RATE_INCREASE o RATE_DECREASE).

35 Las FIGS. 10 a 12 muestran ejemplos que ilustran el sincronismo de diversos canales descritos en el presente documento. Los ejemplos no representan ninguna elección específica de longitud de trama, sino que ilustran el sincronismo relativo de los indicadores de concesión, ACK y control de la tasa de transmisión (RC). El indicador de ACK, el indicador de RC y la concesión se producen durante el mismo intervalo temporal, de manera que la estación móvil recibe la información de ACK, de RC y de concesión aproximadamente en el mismo momento para su aplicación en la transmisión del siguiente paquete. En estos ejemplos, la estación móvil no necesita supervisar los indicadores de RC, excepto cuando recibe una confirmación de recepción o cuando se han transmitido todos los subpaquetes (tal como se describe en realizaciones ejemplares anteriores). Una estación móvil supervisa el bit ACK asignado a la misma y al indicador RC correspondiente a la secuencia ARQ particular. Por ejemplo, si hay cuatro secuencias ARQ, y la estación móvil está transmitiendo por todas las secuencias ARQ, entonces la estación móvil supervisa el indicador ACK en todas las tramas y el indicador RC (según sea aplicable) en todas las tramas. Las tramas vacías entre diversas transmisiones se introducen para dejar tiempo para que una estación base o una estación móvil, según sea aplicable, reciba y descodifique solicitudes, transmisiones de subpaquetes, concesiones, confirmaciones de recepción y comandos de control de la tasa de transmisión.

60 Obsérvese que estos diagramas de sincronismo no son exhaustivos, sino que sólo sirven para ilustrar diversos aspectos descritos anteriormente. Los expertos en la técnica reconocerán innumerables combinaciones de secuencias.

La FIG. 10 representa el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de confirmación de recepción y de control de la tasa de transmisión. Una estación móvil transmite una solicitud de transmisión por el R-REQCH. Posteriormente, una estación base transmite una concesión por el F-GCH en respuesta a la solicitud. La estación móvil transmite entonces un primer subpaquete utilizando parámetros según la concesión. El subpaquete no se descodifica correctamente en una estación base, según se indica mediante el tachado de la transmisión de subpaquete. La estación base transmite una transmisión de ACK / NAK por el F-ACKCH junto con un comando de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH. En este ejemplo, se transmite una NAK y se aplica una DTX por el F-RCCH. La estación móvil recibe la NAK y retransmite el segundo subpaquete en respuesta. En este momento, la estación base descodifica correctamente el segundo subpaquete y envía de nuevo una transmisión de ACK / NAK por el F-ACKCH junto con un comando de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH. En este ejemplo, no se transmite ninguna concesión adicional. Se transmite un ACK_RC y se emite un comando de control de la tasa de transmisión (puede indicar un aumento, disminución o mantenimiento, según lo determinado de acuerdo a la planificación deseada). La estación móvil transmite entonces el primer subpaquete del siguiente paquete, utilizando parámetros asociados a la concesión, modificados según sea necesario por el comando de control de la tasa de transmisión por el F-RCCH.

La FIG. 11 ilustra el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de confirmación de recepción y de control de la tasa de transmisión, junto con una nueva concesión. Una solicitud, una concesión, una transmisión de subpaquete (no descodificado correctamente) y una NAK se transmiten de la misma manera que las primeras ocho tramas descritas anteriormente con respecto a la FIG. 10. En este ejemplo, la transmisión del segundo subpaquete también se recibe y descodifica correctamente. Sin embargo, en lugar de ser enviado un ACK_RC por la estación base, se transmite un ACK_STOP. Si ninguna concesión acompañó al ACK_STOP, la estación móvil volvería a la transmisión autónoma. En cambio, se transmite una nueva concesión. La estación móvil no necesita supervisar el F-RCCH para esta trama. La estación móvil transmite entonces el primer subpaquete del siguiente paquete según la nueva concesión.

La FIG. 12 ilustra el sincronismo para una realización ejemplar con canales combinados de confirmación de recepción y de control de la tasa de transmisión, sin una concesión. Este ejemplo es idéntico a la FIG. 10, excepto en que no se envía ninguna concesión en respuesta a la solicitud original de la estación móvil. Por tanto, se transmite la primera transmisión de subpaquete del primer paquete a la tasa de transmisión autónoma. De nuevo, este subpaquete se descodifica incorrectamente en la estación base. El segundo subpaquete se descodifica de nuevo incorrectamente y se transmite un ACK_RC junto con un comando de control de la tasa de transmisión. La estación móvil envía entonces el siguiente paquete a la tasa de transmisión ajustada potencialmente. Este ejemplo ilustra la posibilidad de mover una tasa de transmisión de estación móvil arbitrariamente utilizando sólo comandos de control de la tasa de transmisión, sin ninguna concesión.

Obsérvese que en una realización alternativa, una estación base puede utilizar el control de la tasa de transmisión con transmisiones autónomas, con o sin una solicitud previa. Pueden utilizarse reducciones para aliviar la congestión, y puede otorgarse un aumento cuando haya capacidad extra, incluso cuando la BS (Estación Base) pueda no conocer los requisitos de datos, puesto que no se transmitió una solicitud.

La FIG. 13 ilustra una realización ejemplar de un sistema 100 que comprende una señal dedicada de control de la tasa de transmisión y una señal común de control de la tasa de transmisión. Un canal dedicado de control de la tasa de transmisión (F-DRCCCH) se transmite desde una estación base 104 hasta una estación móvil 106. El F-DRCCCH funciona junto con el canal directo de confirmación de recepción (F-ACKCH) para proporcionar confirmación de recepción, concesiones continuas y para realizar el control de la tasa de transmisión, sustancialmente de la misma manera que el F-ACKCH y F-RCCH descritos anteriormente. Una estación base puede enviar un canal dedicado de control de la tasa de transmisión a cada una entre una pluralidad de estaciones móviles. En esta realización, la estación base también transmite un canal común de control de la tasa de transmisión (F-CRCCH). El canal común de control de tasa de transmisión puede utilizarse para controlar simultáneamente la tasa de transmisión de un grupo de estaciones móviles.

La FIG. 14 ilustra una realización de un sistema 100 que comprende un canal directo extendido de confirmación de recepción (F-EACKCH). El F-EACKCH puede ocupar el lugar tanto de un canal de confirmación de recepción (es decir, el F-ACKCH descrito anteriormente) como el de un canal de control de la tasa de transmisión (es decir, el F-RCCH). Las funciones de ambos canales pueden combinarse en un canal de una manera coherente con diversos aspectos de la invención. El F-EACKCH se transmite desde una o más estaciones base 104 hasta una o más estaciones móviles 106. El F-CRCCH puede transmitirse junto con el F-EACKCH, tal como se describió anteriormente, y se detalla más adelante. Sin embargo, los conceptos de canal común de control de la tasa de transmisión y de canal extendido de confirmación de recepción son distintos, por lo que no es necesario combinar los dos (de ahí la línea discontinua para el F-CRCCH, mostrada en la FIG. 14).

Por ejemplo, el F-ACKCH puede comprender comandos según un patrón de datos de dos bits (que tiene cuatro estados). La información de ACK y continuar puede combinarse con un comando para el aumento de la tasa de transmisión de datos como el primer estado. La información de ACK y continuar puede combinarse con un comando para la disminución de la tasa de transmisión de datos como el segundo estado. ACK y parada puede ser el tercer estado y NAK el cuarto estado. Los cuatro estados pueden representarse con una constelación de formatos de

modulación I y Q, según técnicas conocidas comúnmente.

La FIG. 15 ilustra una constelación ejemplar adecuada para su despliegue por el F-EACKCH. Como se conoce en la técnica, una constelación de este tipo puede desplegarse utilizando técnicas de modulación de amplitud en cuadratura (QAM). En una realización alternativa, pueden utilizarse dos señales cualesquiera para asociar comandos en dos dimensiones, tal como se muestra.

En este ejemplo, se asignan siete puntos a diversos comandos. El punto (0,0) de transmisión nula se asigna a NAK_HOLD. Este puede ser el comando con más probabilidades de ser transmitido y, por lo tanto, la potencia y la capacidad de transmisión pueden conservarse mediante una asignación de este tipo. Los otros diversos comandos, asignados a puntos sobre el círculo, tal como se muestra, incluyen ACK_INCREASE, ACK_HOLD, ACK_DECREASE, NAK_DECREASE, NAK_INCREASE y ACK_STOP. Cada uno de estos comandos puede enviarse como un único símbolo de modulación QAM. Cada comando corresponde a un par de comandos enviados por un conjunto análogo de canales F-ACKCH y F-RCCH. Un ACK_INCREASE indica que un subpaquete previo se descodificó correctamente y que pueden enviarse futuros subpaquetes a una tasa de transmisión aumentada. Un ACK_HOLD indica que un subpaquete previo se descodificó correctamente y que puede transmitirse un futuro subpaquete a la tasa de transmisión actual. Un ACK_DECREASE indica que un subpaquete previo se descodificó correctamente y que puede transmitirse un futuro subpaquete, si bien a una tasa de transmisión reducida. Un ACK_STOP indica que un subpaquete previo se descodificó correctamente, pero se rescinde cualquier concesión y/o comando previo de control de la tasa de transmisión. La estación móvil es relegada a transmisión autónoma solamente (si es aplicable).

Un NAK_INCREASE indica que un subpaquete no se descodificó correctamente. Pueden enviarse futuras transmisiones a una tasa de transmisión superior (quizás debido a la relajación de las limitaciones de capacidad, por ejemplo). En una realización, se envían comandos de control de la tasa de transmisión después de la transmisión de subpaquete final. Una realización alternativa puede admitir transmisiones de control de la tasa de transmisión con las NAK en cualquier momento. De forma similar, un NAK_DECREASE indica que el subpaquete previo no se descodificó correctamente y que las futuras transmisiones deben realizarse a una tasa de transmisión reducida. Un NAK_HOLD indica que un subpaquete previo no se descodificó correctamente y que las futuras transmisiones pueden realizarse a la tasa de transmisión actual.

En el ejemplo de la FIG. 15 no se despliega un comando NAK_STOP, aunque los expertos en la técnica reconocerán que podría introducirse un comando de este tipo (u otros comandos). También pueden utilizarse diversas alternativas para codificar el NAK_STOP (detallado anteriormente) con un F-EACKCH.

Los expertos en la técnica reconocerán que pueden desplegarse innumerables constelaciones que incorporen cualquier conjunto de comandos (o combinaciones de los mismos), como se detalla en el presente documento. Pueden diseñarse constelaciones para proporcionar diversos niveles de protección (es decir, la probabilidad de una recepción correcta) para diversos comandos, conjuntos de comandos o tipos de comandos.

La FIG. 16 ilustra una constelación alternativa adecuada para su despliegue por un F-EACKCH. Este ejemplo ilustra la eliminación del control de la tasa de transmisión para comandos NAK. Los diversos comandos NAK incluyen NAK_HOLD, ACK_INCREASE, ACK_DECREASE y ACK_STOP. El comando nulo (0, 0) se asigna a la NAK, por las razones descritas anteriormente. Además, puede observarse que la distancia entre una NAK y cualquier comando ACK es igual y puede fijarse en cualquier valor para proporcionar la probabilidad deseada de error para la NAK.

Pueden diseñarse diversas constelaciones para agrupar conjuntos de comandos con propiedades deseadas. Por ejemplo, los comandos NAK pueden tener puntos asignados relativamente próximos entre sí, los comandos ACK pueden tener puntos asignados relativamente próximos entre sí y los dos grupos pueden estar separados por una distancia relativamente grande. De esa manera, aunque puede aumentar la probabilidad de confundir un tipo de comando en un grupo con otro en el grupo, la probabilidad de confundir el tipo de grupo se reduce relativamente. Por tanto, es menos probable que una ACK se identifique erróneamente como una NAK, y viceversa. Si se identifican erróneamente la disminución, el aumento, o el mantenimiento, entonces puede utilizarse un comando de control de la tasa de transmisión posterior para compensar. (Obsérvese que una indicación de un aumento cuando se envió una disminución o mantenimiento, por ejemplo, puede aumentar la interferencia con otros canales en el sistema).

La FIG. 17 ilustra una constelación ejemplar tridimensional adecuada para el despliegue por un F-EACKCH. Puede formarse una constelación tridimensional utilizando tres señales cualesquiera para indicar la magnitud de cada eje. O una única señal puede multiplexarse en el tiempo para llevar la información para una o más dimensiones en un primer periodo de tiempo, seguida de información para una o más dimensiones adicionales en una o más segundas dimensiones. Los expertos en la técnica reconocerán que esto puede expandirse a cualquier número de dimensiones. En un ejemplo, una señal QAM y una señal BPSK pueden transmitirse simultáneamente. La señal QAM puede llevar la información de los ejes x e y, mientras que la señal BPSK lleva la información del eje z. Las técnicas de generación de constelaciones son ampliamente conocidas en la técnica.

El ejemplo de la FIG. 17 ilustra además el concepto de agrupar comandos ACK por separado de los comandos NAK.

Obsérvese que la distancia relativa entre ACK_STOP, ACK_DECREASE, ACK_HOLD y ACK_INCREASE es menor que la distancia entre cualquier comando ACK y cualquier comando NAK (que incluye NAK_HOLD, NAK_INCREASE y NAK_DECREASE, en este ejemplo). Por tanto, es menos probable que una estación móvil interprete erróneamente un comando de confirmación de recepción que un comando de tasa de transmisión. Los expertos en la técnica aplicarán las enseñanzas del presente documento para formar constelaciones que comprendan cualquier conjunto de comandos, con protección establecida igualmente para los comandos, o con protección distribuida de cualquier forma deseada.

La FIG. 18 ilustra una realización del procedimiento 750, para procesar transmisiones recibidas en una estación base, que incluye confirmación de recepción y control de la tasa de transmisión, adecuada para el despliegue como la etapa 750, descrita anteriormente. Recuérdese que, antes de la etapa 750, una estación base ha recibido solicitudes previas, si las hubiera, ha realizado cualquier concesión deseada, ha recibido tanto transmisiones concedidas como autónomas, y ha realizado planificación que incorpora estos y otros factores.

Esta realización de la etapa 750 comienza en el bloque 1810. La estación base realiza cualquier concesión requerida, según sea aplicable, de acuerdo a la planificación realizada previamente. En el bloque 1820, se genera un comando ACK o NAK para confirmar la recepción de transmisiones previas. El comando de confirmación de recepción puede combinarse con, o acompañarse por, un comando para ampliar una concesión previa, o un comando para controlar la tasa de transmisión de concesiones existentes (incluyendo el control de la tasa de transmisión de transmisiones autónomas). Puede desplegarse cualquiera de las técnicas descritas en el presente documento para la señalización del bloque 1820, incluyendo señales distintas de control de la tasa de transmisión y de confirmación de recepción, así como una señal combinada de control de la tasa de transmisión y de confirmación de recepción.

En el bloque 1830, puede enviarse un comando ACK_STOP para indicar que una estación móvil debería volver de una concesión previa a una modalidad autónoma. En este ejemplo, también se utiliza un ACK_STOP para instruir a la estación móvil para conmutar desde la supervisión un canal dedicado de control de la tasa de transmisión (es decir, un F-DRCCCH) y para supervisar una señal común de control de la tasa de transmisión (es decir, F-CRCCH) en cambio. En una realización alternativa, pueden seleccionarse otros comandos para indicar un desplazamiento desde la supervisión dedicada del canal de control de la tasa de transmisión a la común. Puede definirse un comando específico para este fin. El comando específico puede incorporarse también en un canal combinado, con uno o más puntos sobre una constelación, o puede enviarse mediante señalización. En el bloque 1840, una o más estaciones base proporcionan confirmación de recepción para transmisiones autónomas posteriores. En el bloque 1850, se utiliza entonces el control común de la tasa de transmisión para modificar las tasas de transmisión de una o más estaciones móviles que supervisan el canal común de control de la tasa de transmisión. Entonces el proceso puede detenerse.

La FIG. 19 ilustra una realización del procedimiento 1900 para responder al control dedicado y común de la tasa de transmisión. El procedimiento 1900 puede desplegarse en una estación móvil sensible a una estación base que despliega una combinación de control común y dedicado de la tasa de transmisión, como se describió anteriormente con respecto a las FIGS. 7 y 18. El proceso comienza en el bloque 1910 de decisión. En este ejemplo, el control dedicado de la tasa de transmisión se proporciona junto con una concesión. Una estación móvil que no opera bajo una concesión supervisará el canal común de control de la tasa de transmisión. En realizaciones alternativas, las estaciones móviles que operan bajo una concesión también pueden ser dirigidas para seguir la señal común de control de la tasa de transmisión, o a estaciones móviles no concedidas puede adjudicárseles un canal dedicado de control de la tasa de transmisión. Estas alternativas no se ilustran en la figura 19, pero los expertos en la técnica desplegarán inmediatamente tales realizaciones, y las modificaciones de las mismas, utilizando cualquiera de las diversas técnicas de señalización, en vista de la revelación en el presente documento. En el bloque 1910 de decisión, si la estación móvil está operando bajo una concesión anterior, se avanza hasta el bloque 1940.

En el bloque 1940, la estación móvil supervisa el canal de concesión (es decir, el F-GCH), los canales de confirmación de recepción y de control de la tasa de transmisión (que pueden ser el F-ACKCH y F-DRCCCH, o un F-EACKCH combinado, como se describió anteriormente). En el bloque 1945, si se recibe un comando ACK_STOP, se avanza hasta el bloque 1950. En esta realización, se utiliza un ACK_STOP para designar una vuelta a la transmisión autónoma, como se muestra en el bloque 1950. Como se detallará más adelante, un ACK_STOP también indica una transición desde la supervisión del canal dedicado de control de la tasa de transmisión a la supervisión del canal común de control de la tasa de transmisión. En realizaciones alternativas, puede utilizarse un comando distinto a ACK_STOP para indicar una conmutación desde la supervisión del canal dedicado de control de la tasa de transmisión a la supervisión del común, y el comando no debe ser idéntico al comando para volver a la transmisión autónoma. Después del bloque 1950, el proceso puede detenerse. En una realización ejemplar, el procedimiento 1900 se iterará repetidamente, según sea necesario.

En el bloque 1945 de decisión, si no se recibe un ACK_STOP, se avanza hasta el bloque 1955. En el bloque 1955, la estación móvil puede transmitir según los comandos de ACK / NAK, de control de la tasa de transmisión, y / o de canal de concesión que puedan recibirse. Entonces el proceso para la iteración actual puede detenerse.

Volviendo al bloque 1910 de decisión, si la estación móvil no está operando actualmente bajo una concesión previa,

- 5 se avanza hasta el bloque 1915 de decisión. En el bloque 1915 de decisión, si se recibe una concesión por un canal de concesión, se avanza hasta el bloque 1920 y se transmite según la concesión recibida, después de lo cual el proceso puede detenerse. Obsérvese que, en este ejemplo, como se describió anteriormente, se utiliza una concesión para indicar que una estación móvil va a supervisar un canal dedicado de control de la tasa de transmisión. Por tanto, en una iteración posterior del procedimiento 1900, esta estación móvil avanzaría desde el bloque 1910 de decisión hasta el bloque 1940, como se describió anteriormente. En realizaciones alternativas, pueden desplegarse técnicas alternativas para señalar una conmutación a la supervisión dedicada del control de la tasa de transmisión.
- 10 En el bloque 1915 de decisión, si no se recibe una concesión, la estación móvil supervisa el canal común de control de la tasa de transmisión, como se muestra en el bloque 1925 de decisión. Si se emite un comando común de control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 1930. La estación móvil ajusta la tasa de transmisión según el comando común de control de la tasa de transmisión y puede continuar transmitiendo autónomamente a la tasa de transmisión revisada. Entonces el proceso puede detenerse.
- 15 Si, en el bloque 1925 de decisión, no se recibe un comando común de control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 1935. La estación móvil puede continuar transmitiendo autónomamente a la tasa de transmisión actual. Entonces el proceso puede detenerse.
- 20 La FIG. 20 ilustra una realización alternativa del procedimiento 750, para procesar transmisiones recibidas, incluyendo la confirmación de recepción y el control de la tasa de transmisión, adecuadas para el despliegue como la etapa 750, descrita anteriormente. Esta realización ilustra el uso del canal extendido de confirmación de recepción (F-EACKCH) para combinar la confirmación de recepción y el control de la tasa de transmisión. Recuérdese que, antes de la etapa 750, una estación base ha recibido solicitudes previas, si las hubiera, ha realizado cualquier concesión deseada, ha recibido transmisiones tanto concedidas como autónomas, y ha realizado planificación que incorpora estos y otros factores.
- 25 Esta realización de la etapa 750 comienza en el bloque 2005. La estación base realiza cualquier concesión requerida, según sea aplicable, de acuerdo a la planificación realizada previamente, ilustrada en el bloque 2010. En el bloque 2015 de decisión, se determina una ACK o NAK en respuesta a la transmisión recibida previamente. La ACK o NAK se combinará con el control de la tasa de transmisión para proporcionar un F-EACKCH combinado, detallado más adelante.
- 30 Si va a enviarse una ACK, se avanza hasta el bloque 2020 de decisión. Si se desea el control de la tasa de transmisión, incluyendo el mantenimiento de la tasa de transmisión actual (es decir ACK y continuar), para la estación móvil de destino (según lo determinado en cualquier planificación realizada en etapas anteriores), se avanza hasta el bloque 2030 de decisión. En el bloque 2030 de decisión, si se desea un aumento, se avanza hasta el bloque 2035 y se envía un ACK_INCREASE por el F-EACKCH. Entonces el proceso puede detenerse. Si no se desea un aumento, se determina si se desea una disminución en el bloque 2040 de decisión. Si es así, se avanza hasta el bloque 2045 para transmitir un ACK_DECREASE por el F-EACKCH. Entonces el proceso puede detenerse. Si no se desea ni un aumento ni una disminución, un mantenimiento es lo adecuado. Se avanza hasta el bloque 35 2050 para transmitir un ACK_HOLD por el F-EACKCH. Entonces el proceso puede detenerse. Obsérvese que cada uno de estos tres comandos ACK, con control de la tasa de transmisión, se utiliza asimismo para ampliar la concesión previa.
- 40 En el bloque 2020 de decisión, si no se desea el control de la tasa de transmisión, se transmite un ACK_STOP por el F-EACKCH, como se muestra en el bloque 2025. Entonces el proceso puede detenerse. Cuando se utiliza conjuntamente con una realización tal como la ilustrada en las FIGS. 18 a 19, por ejemplo, en las que se despliega el control dedicado y común de la tasa de transmisión, un ACK_STOP es un ejemplo de un comando que puede indicar a una estación móvil que pase desde una supervisión dedicada del control de la tasa de transmisión a una común. En este ejemplo, un ACK_STOP termina cualquier concesión anterior, y la estación móvil será relegada entonces a la transmisión autónoma.
- 45 Volviendo al bloque 2015 de decisión, si no se va a transmitir una ACK, entonces una NAK es lo adecuado. Como se describió anteriormente, hay diversas alternativas para combinar el control de la tasa de transmisión con una NAK, según que la NAK sea en respuesta al subpaquete final o no. En realizaciones alternativas, esas alternativas también pueden incorporarse en el procedimiento ilustrado en la figura 20. En este ejemplo, si, en el bloque 2055 de decisión, la NAK no es en respuesta al subpaquete final, se avanza hasta el bloque 2060, para transmitir un NAK_HOLD por el F-EACKCH. Este comando, como se describió anteriormente, indica que el subpaquete no se descodificó correctamente, y que el siguiente subpaquete puede transmitirse a la tasa de transmisión actual. Entonces el proceso puede detenerse.
- 55 En el bloque 2055 de decisión, si la NAK es en respuesta al subpaquete final, se avanza hasta el bloque 2065 de decisión. Si no se desea el control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 2060 para transmitir el NAK_HOLD por el F-EACKCH, como se describió anteriormente. Obsérvese que, en una realización alternativa, también pueden incorporarse comandos adicionales. Por ejemplo, puede desplegarse un NAK_STOP para enviar una NAK a un subpaquete, mientras se rescinde una concesión anterior. Los expertos en la técnica reconocerán

otras innumerables combinaciones en vista de la revelación en el presente documento.

En el bloque 2065 de decisión, si se desea el control de la tasa de transmisión, se avanza hasta el bloque 2070 de decisión. Si se desea un aumento, se avanza hasta el bloque 2075 para transmitir un NAK_INCREASE por el F-EACKCH. En caso contrario, se avanza hasta el bloque 2085 para transmitir un NAK_DECREASE por el F-EACKCH. Entonces el proceso puede detenerse. Obsérvese que, en este ejemplo, la NAK por omisión, un NAK_HOLD, como se muestra en el bloque 2060, puede alcanzarse a partir del bloque 2065 de decisión. Si se despliega una realización alternativa, es decir, incluyendo un NAK_STOP, puede desplegarse un trayecto adicional de decisión, análogo a los bloques 2040 a 2050, descritos anteriormente, para incorporar un trayecto alternativo para transmitir un NAK_HOLD.

La FIG. 21 ilustra un procedimiento 2100 para recibir y responder a un F-EACKCH. En una realización, el procedimiento 2100 puede desplegarse en una estación móvil sensible a una estación base que transmite según diversos procedimientos descritos anteriormente, incluyendo los ilustrados en las FIGS. 7, 18 y 20. El procedimiento comienza en el bloque 2110, en el que la estación móvil supervisa el canal de concesión (es decir, el F-GCH) para determinar si se ha recibido una concesión.

En el bloque 2120, la estación móvil también supervisa el F-EACKCH en respuesta a un subpaquete transmitido previamente. La estación móvil transmite entonces, o retransmite, según la indicación ACK o NAK por el F-EACKCH. La tasa de transmisión también se modifica según cualquier STOP, HOLD, INCREASE o DECREASE por el F-EACKCH, así como cualquier concesión recibida. Entonces el proceso puede detenerse.

A continuación se describen diversas realizaciones alternativas que incluyen el control común y dedicado de la tasa de transmisión.

Una estación móvil en traspaso suave puede supervisar un control común de la tasa de transmisión desde todas las células en el conjunto activo, desde un subconjunto de las mismas, o sólo desde la célula de servicio. En una realización ejemplar, cada estación móvil puede aumentar su tasa de transmisión de datos sólo si todos los canales F-CRCCH del conjunto de células supervisadas indican un aumento permitido en la tasa de transmisión de datos. Esto puede admitir una gestión de interferencia mejorada. Como se indica con este ejemplo, la tasa de transmisión de datos de diversas estaciones móviles en traspaso suave puede ser diferente, debido a diferencias en los tamaños de sus conjuntos activos. Puede desplegarse el F-CRCCH para asimilar más ganancia de procesamiento que el F-DRCCCH. Por tanto, para la misma potencia de transmisión, puede ser intrínsecamente más fiable.

Recuérdese que el control de la tasa de transmisión puede configurarse como control común de la tasa de transmisión (es decir, un único indicador por sector), control dedicado de la tasa de transmisión (dedicado a una única estación móvil), o control grupal de la tasa de transmisión (una o más estaciones móviles en uno o más grupos). Según qué modalidad de control de la tasa de transmisión se seleccione (que puede indicarse a una estación móvil a través de la señalización L3), una estación móvil puede tener diferentes reglas para el ajuste de la tasa de transmisión basándose en bits de control de la tasa de transmisión, es decir, en particular, RATE_INCREASE y RATE_DECREASE. Por ejemplo, el ajuste de la tasa de transmisión puede ser probabilística si es control común de la tasa de transmisión, y determinística si es control dedicado de la tasa de transmisión. Otras diversas permutaciones serán evidentes en vista de la revelación en el presente documento.

También, en diversos ejemplos descritos anteriormente, se ha supuesto que el control de la tasa de transmisión es por canal HARQ. Es decir, la estación móvil sólo presta atención a comandos de control de la tasa de transmisión cuando recibe confirmación de recepción positiva o confirmación de recepción negativa después del último subpaquete, y determina el ajuste de la tasa de transmisión para la siguiente transmisión por el mismo canal ARQ. No presta atención a comandos de control de la tasa de transmisión en medio de una retransmisión. En consecuencia, la estación base no envía comandos de control de la tasa de transmisión en medio de la retransmisión.

Para el control común de la tasa de transmisión o el control grupal de la tasa de transmisión, se prevén alternativas a la regla anterior. En particular, la estación base puede enviar comandos de control de la tasa de transmisión en medio de una retransmisión. En consecuencia, la estación móvil puede acumular comandos de control de la tasa de transmisión en medio de la retransmisión y aplicarlos para la transmisión del siguiente paquete. En este ejemplo, se supone que el control de la tasa de transmisión es todavía por canal HARQ. Sin embargo, el F-ACKCH y el F-RCCH funcionan como dos canales con funcionamiento independiente. Estas técnicas también pueden generalizarse para el control de la tasa de transmisión por todos los canales ARQ (o subconjuntos de los mismos).

Debería observarse que, en todas las realizaciones descritas anteriormente, las etapas de procedimiento pueden intercambiarse sin apartarse del alcance de la invención. Las descripciones dadas a conocer en el presente documento en muchos casos se han referido a señales, parámetros, y procedimientos asociados a un sistema 1xEV-DV, pero el alcance de la presente invención no está limitado como tal. Los expertos en la técnica aplicarán inmediatamente los principios en el presente documento a otros diversos sistemas de comunicación. Estas y otras modificaciones serán evidentes para los medianamente expertos en la técnica.

Los expertos en la técnica entenderían que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera

entre una gran variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y elementos de código a los que pueda hacerse referencia a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

5 Los expertos en la técnica apreciarían además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático, o combinaciones de ambos. Para ilustrar de manera clara esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito generalmente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación específica y las limitaciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como causantes de un alejamiento del alcance de la presente invención.

10 Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puerta discreta o de transistor, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, 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 este tipo.

15 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden realizarse 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, disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar se acopla al procesador de manera 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.

35

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para comunicaciones inalámbricas que comprende:
un medio para procesar un canal de acuerdo al multiplexado por división de código, en el cual el canal comprende información combinada de ACK / NAK e información de control de la tasa de transmisión; y
- 5 un medio para descodificar la información combinada de ACK / NAK y la información de control de la tasa de transmisión del canal;
caracterizado porque la información combinada de ACK / NAK y de control de la tasa de transmisión se asocia a un conjunto de patrones de datos en el canal, a fin de permitir la separación de la información combinada de ACK / NAK y de control de la tasa de transmisión.
- 10 2. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el conjunto de patrones de datos comprende funciones ortogonales.
3. El aparato de la reivindicación 1, en el cual los patrones de datos están representados por constelaciones de formatos de modulación I y Q.
- 15 4. El aparato de la reivindicación 1, en el cual la información de control de la tasa de transmisión comprende tres posibles estados, indicando los tres estados, respectivamente, si el aparato debería transmitir un siguiente paquete a la misma tasa de transmisión que la de un paquete actual, transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión superior a la del paquete actual, o transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión inferior a la del paquete actual.
5. El aparato de la reivindicación 1, en el cual la información de ACK / NAK comprende tres posibles estados.
- 20 6. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el medio para el procesamiento comprende un receptor (320); y el medio para descodificar comprende un descodificador (330).
7. Un aparato para comunicaciones inalámbricas que comprende:
un procesador para combinar información de ACK / NAK e información de control de la tasa de transmisión por un canal multiplexado por división de código; y
un transmisor para transmitir el canal a un receptor;
- 25 **caracterizado porque** la información combinada de ACK / NAK y la información de control de la tasa de transmisión son asociadas a un conjunto de patrones de datos en el canal, a fin de permitir la separación de la información combinada de ACK / NAK y de control de la tasa de transmisión en el receptor.
8. El aparato de la reivindicación 7, en el cual el conjunto de patrones de datos comprende funciones ortogonales.
- 30 9. El aparato de la reivindicación 7, en el cual los patrones de datos están representados por constelaciones de formatos de modulación I y Q.
10. El aparato de la reivindicación 7, en el cual la información de control de la tasa de transmisión comprende tres posibles estados, indicando los tres estados, respectivamente, si el receptor debería transmitir un siguiente paquete con la misma tasa de transmisión que la de un paquete actual, transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión superior a la del paquete actual, o transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión inferior a la del paquete actual.
- 35 11. El aparato de la reivindicación 7, en el cual la información de ACK / NAK comprende tres posibles estados.
12. Un procedimiento que comprende:
procesar un canal de acuerdo al multiplexado por división de código, en el que el canal comprende información combinada de ACK / NAK e información de control de la tasa de transmisión; y
- 40 descodificar la información combinada de ACK / NAK y la información de control de la tasa de transmisión del canal;
caracterizado porque la información combinada de ACK / NAK y la información de control de la tasa de transmisión se asocia a un conjunto de patrones de datos en el canal a fin de permitir la separación de la información combinada de ACK / NAK y la información de control de la tasa de transmisión.
- 45 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual el conjunto de patrones de datos comprende funciones ortogonales.
14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual los patrones de datos están representados por constelaciones de formatos de modulación I y Q.

- 5
15. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la información de control de la tasa de transmisión comprende tres posibles estados, indicando los tres estados, respectivamente, si un receptor debería transmitir un siguiente paquete a la misma tasa de transmisión que la de un paquete actual, transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión superior a la del paquete actual, o transmitir el siguiente paquete a una tasa de transmisión inferior a la del paquete actual.
 16. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la información de ACK / NAK comprende tres posibles estados.
 17. Un producto de programa de ordenador que comprende código para realizar las etapas de procedimiento de un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16.

10

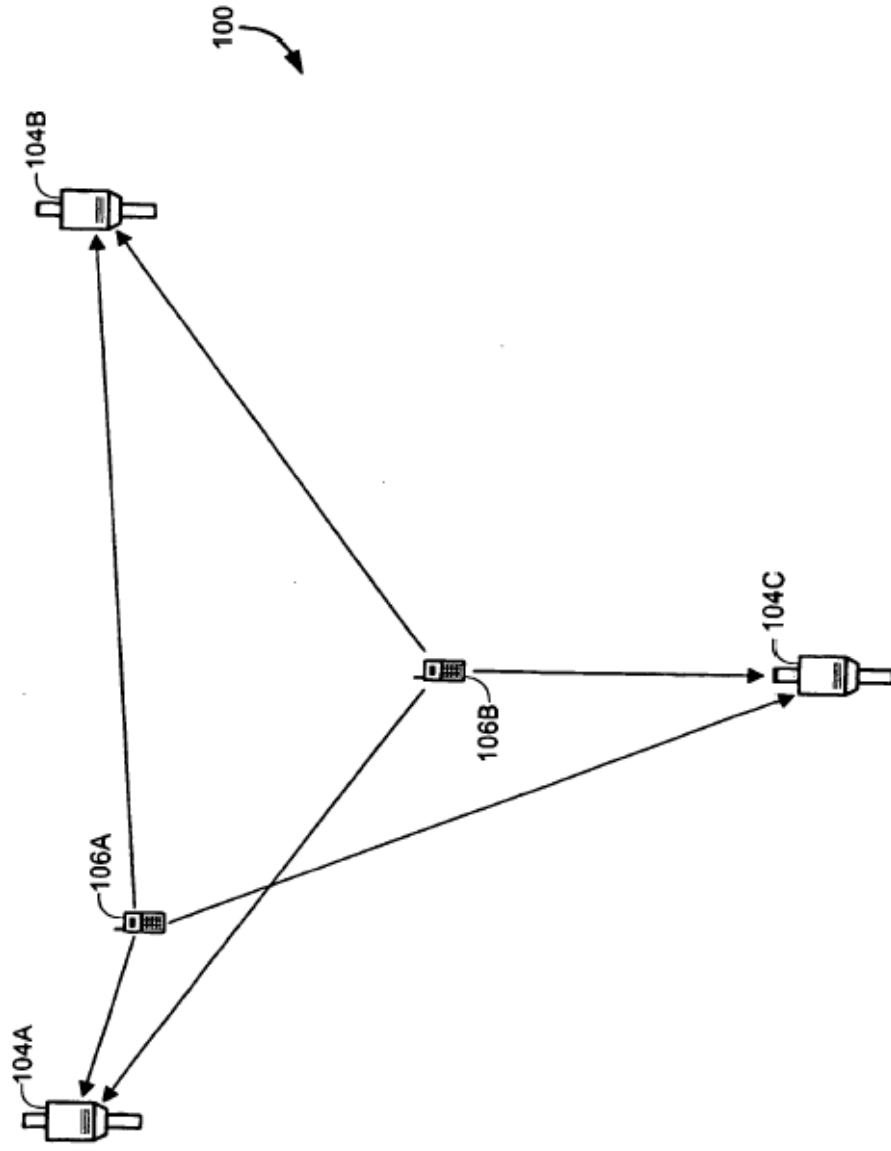


FIG. 1

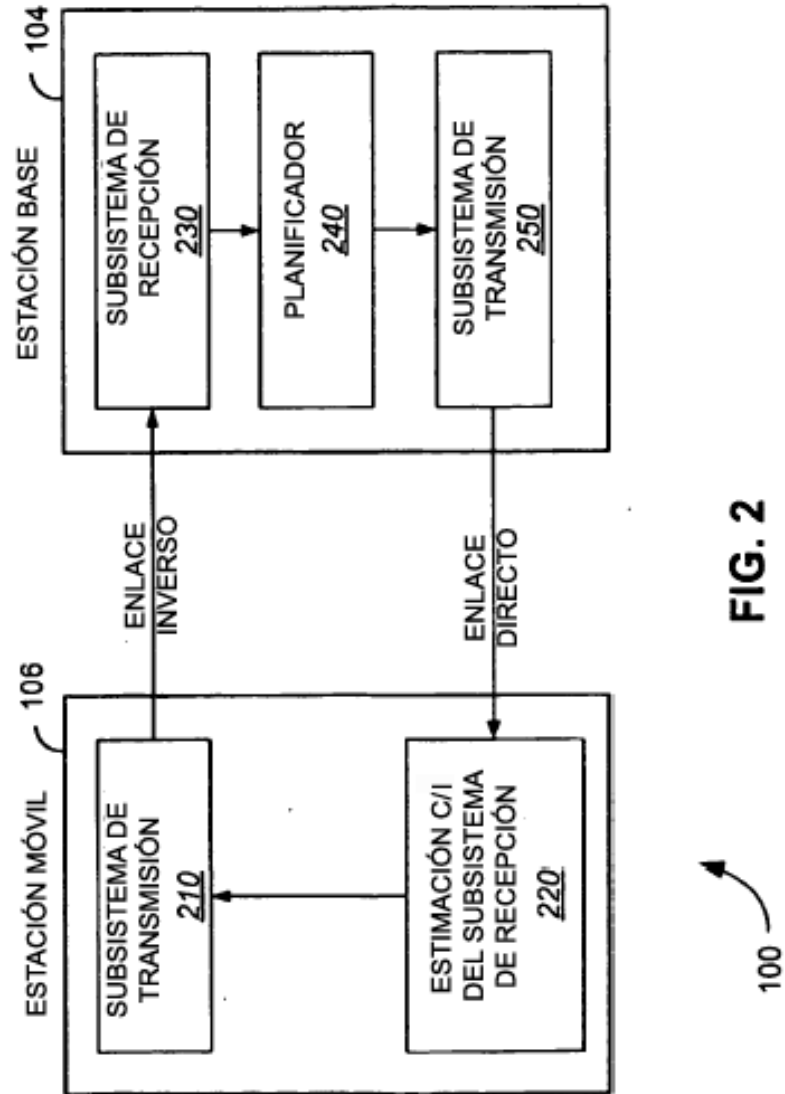


FIG. 2

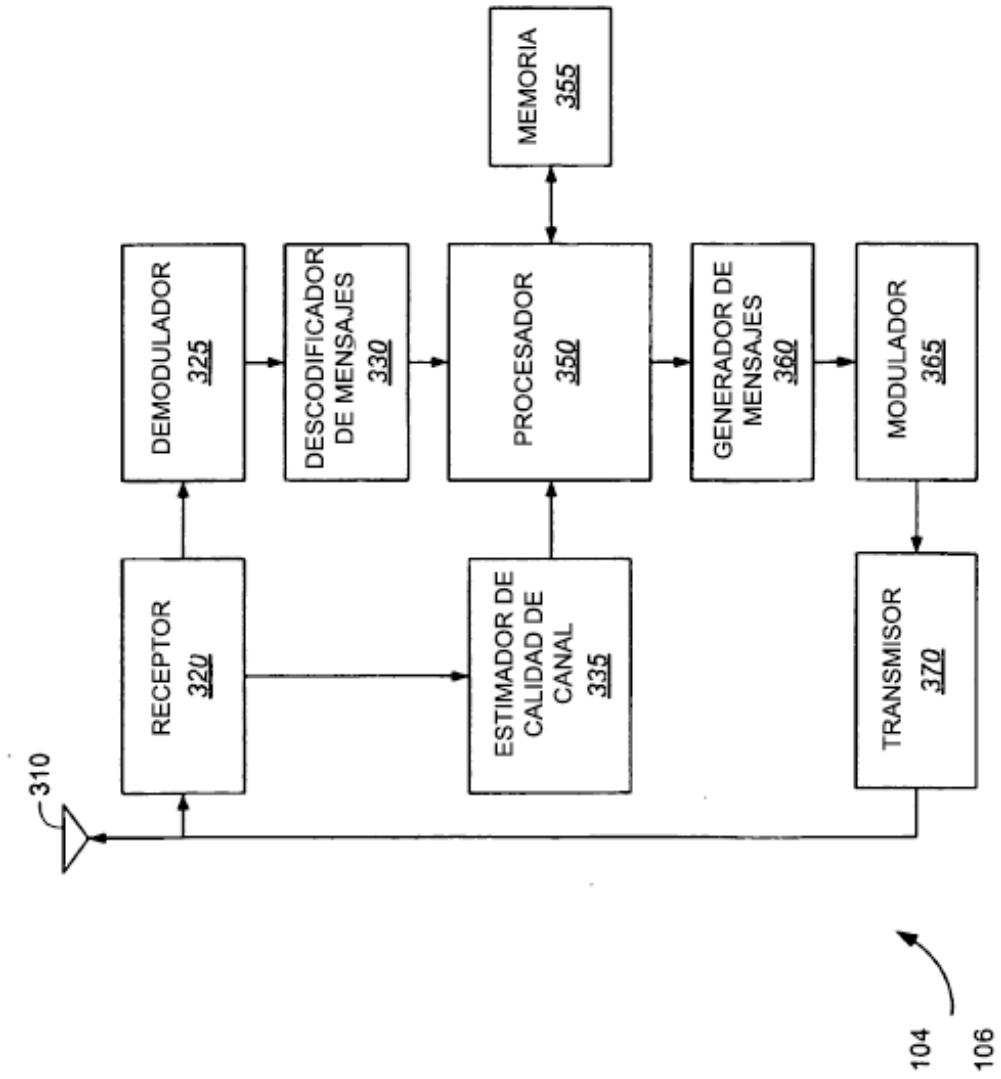


FIG. 3

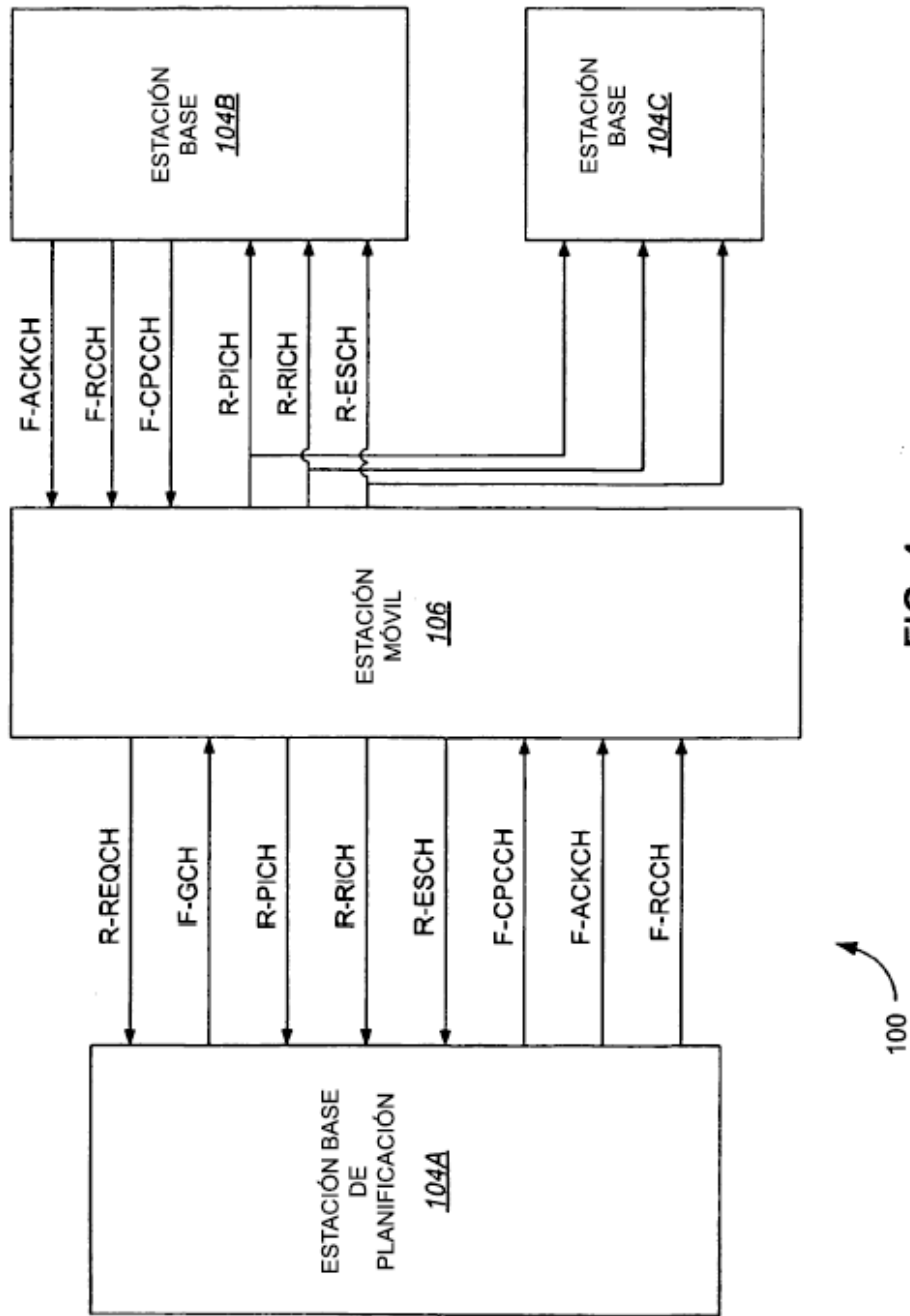
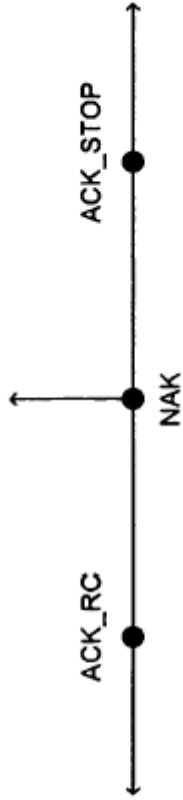
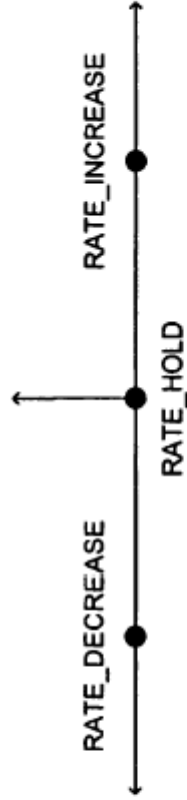


FIG. 4



F-ACKCH

FIG. 5



F-RCCH

FIG. 6

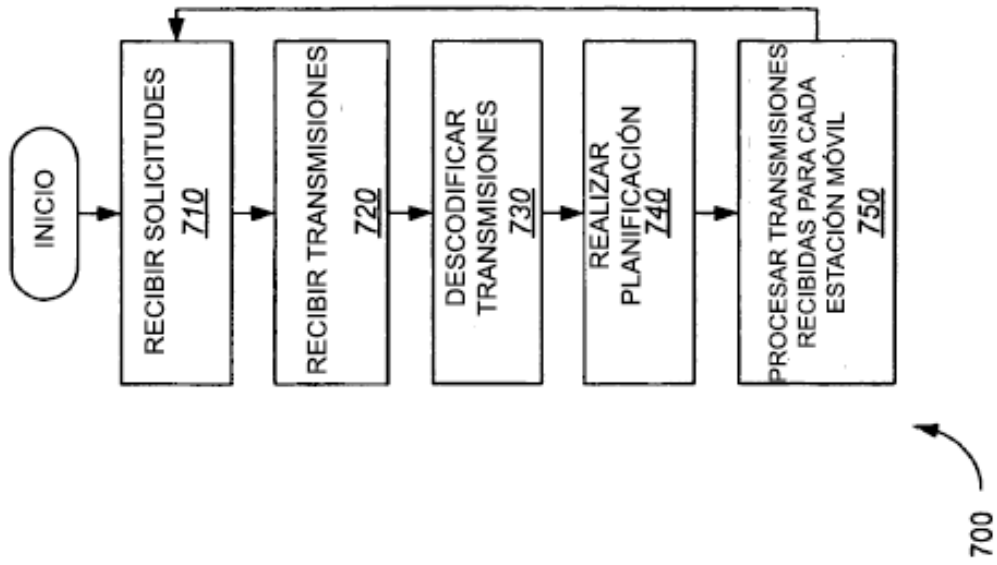


FIG. 7

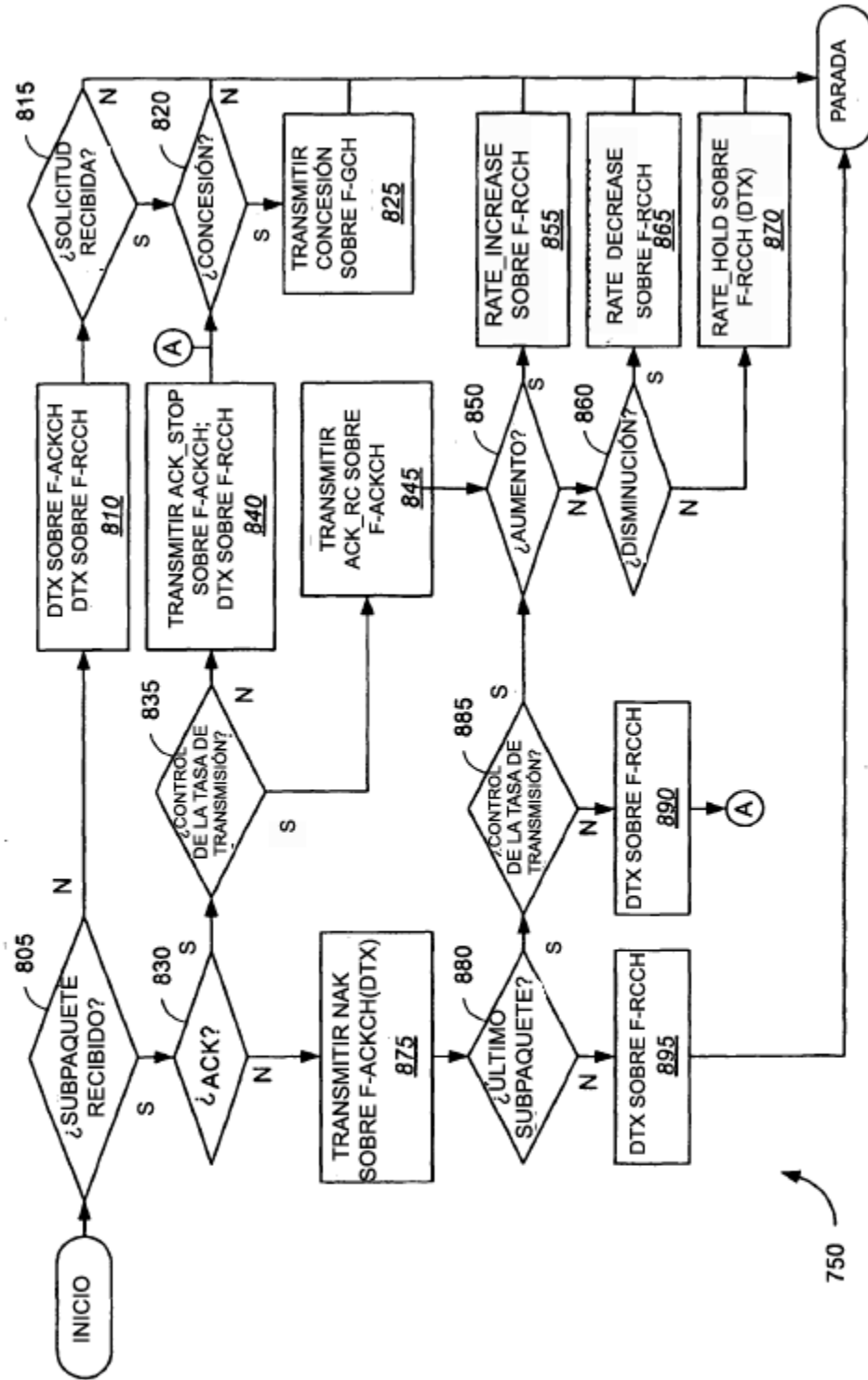


FIG. 8

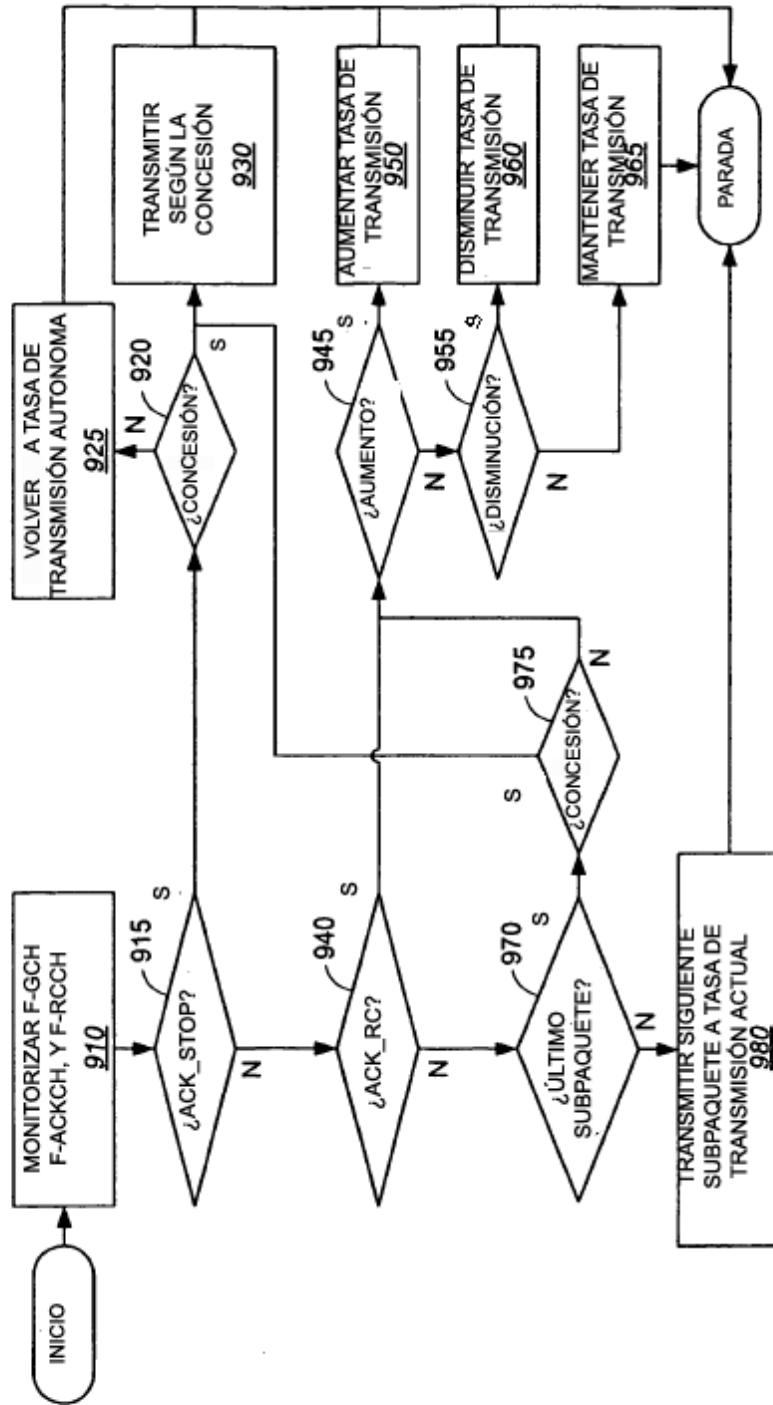


FIG. 9

900

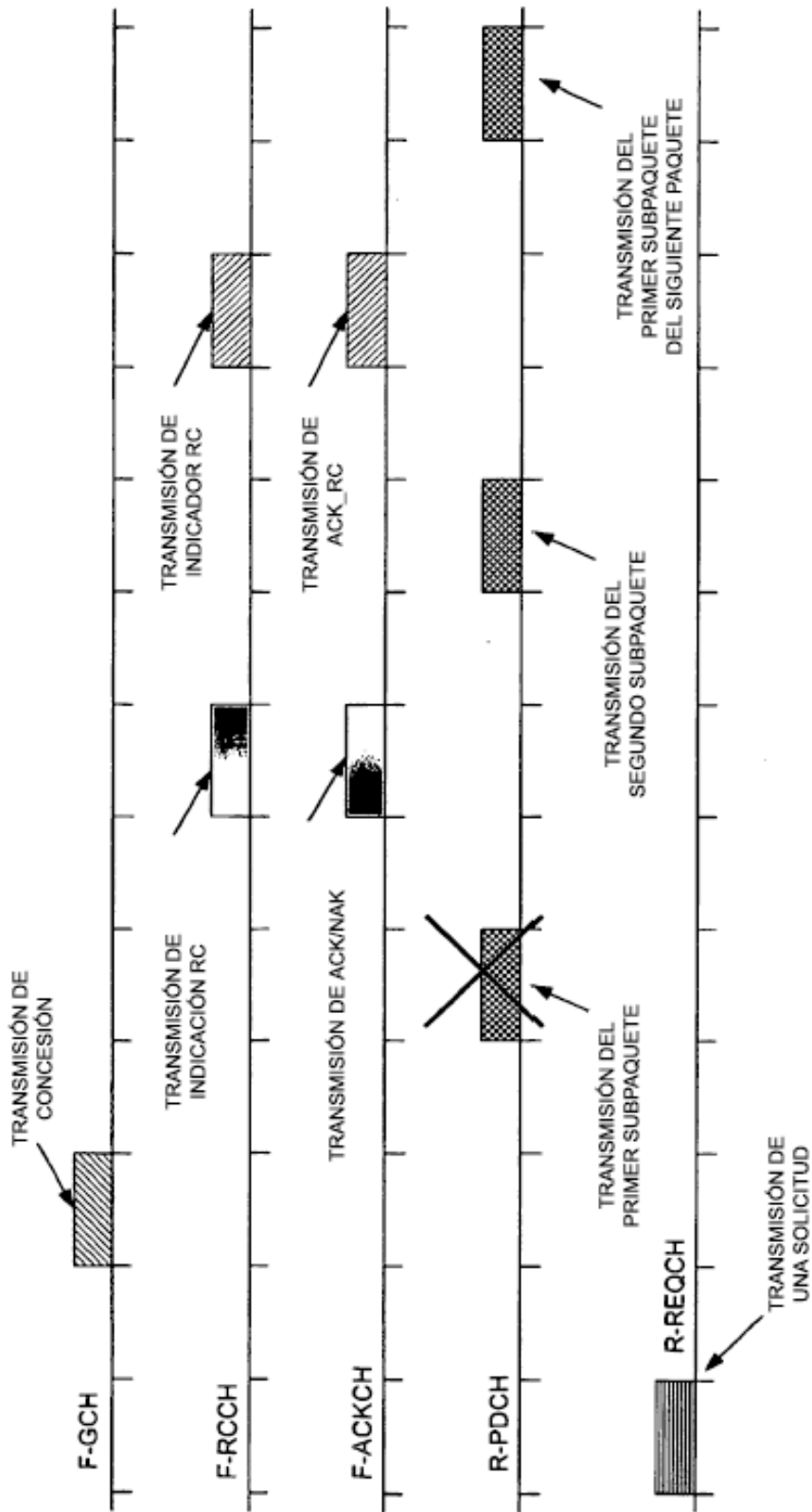


FIG. 10

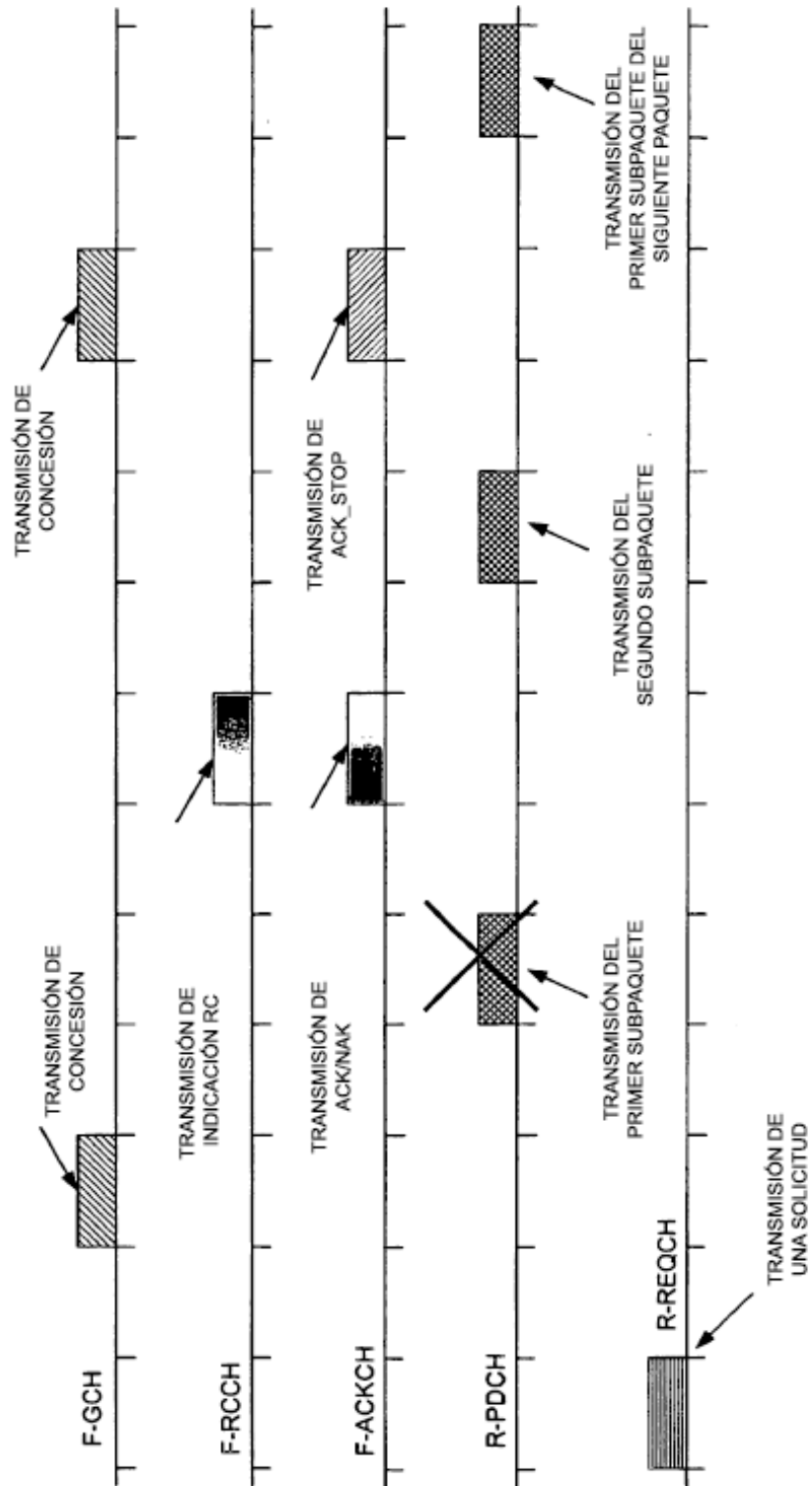


FIG. 11

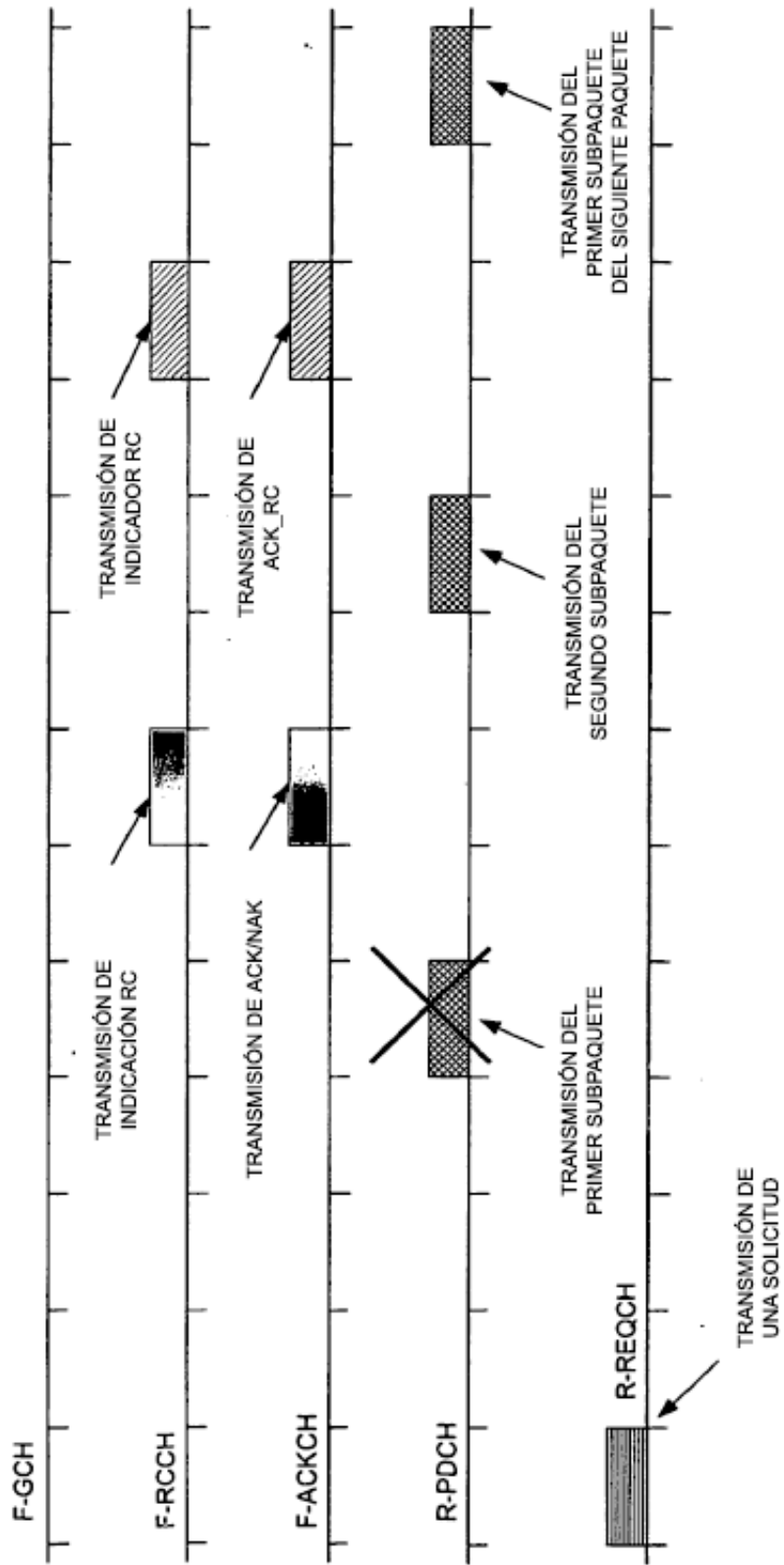


FIG. 12

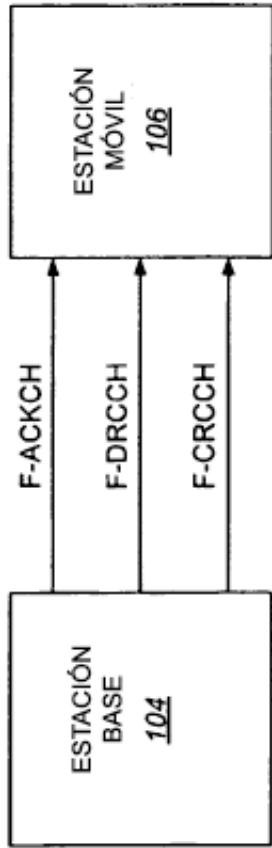


FIG. 13

100

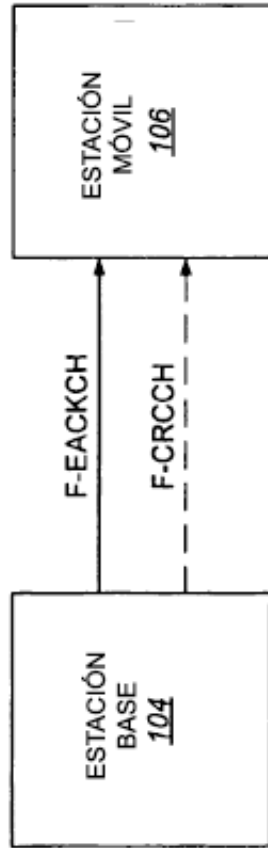


FIG. 14

100

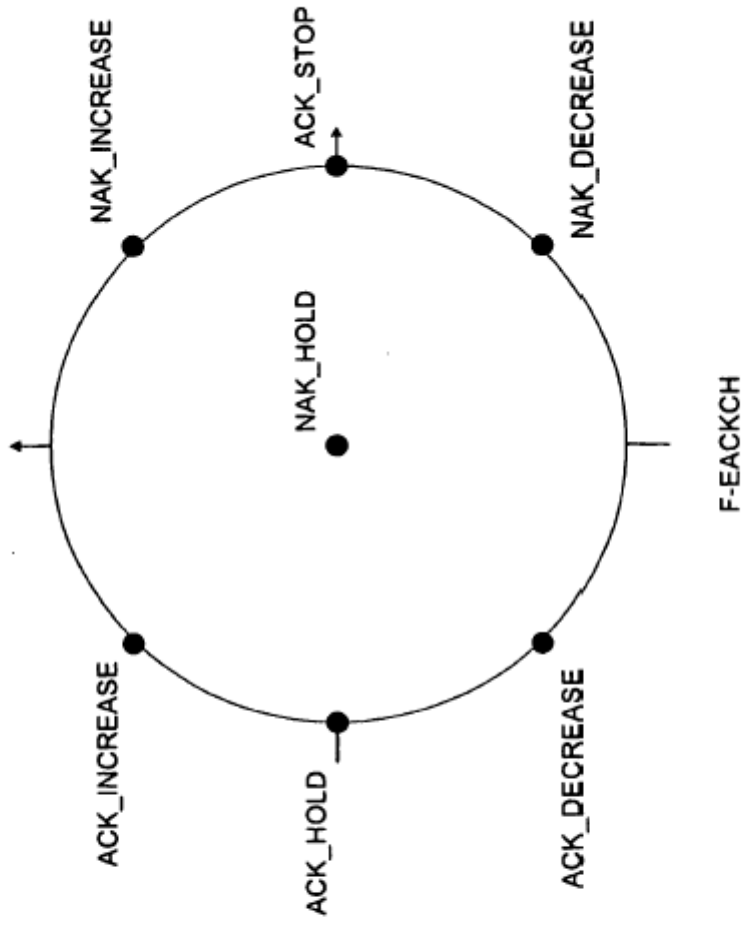


FIG. 15

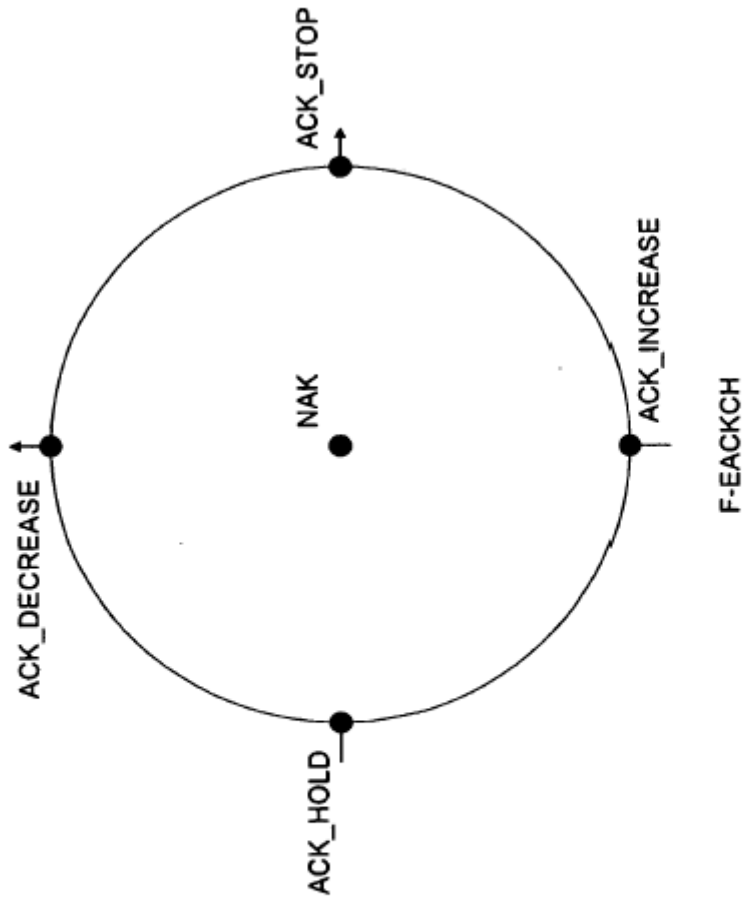
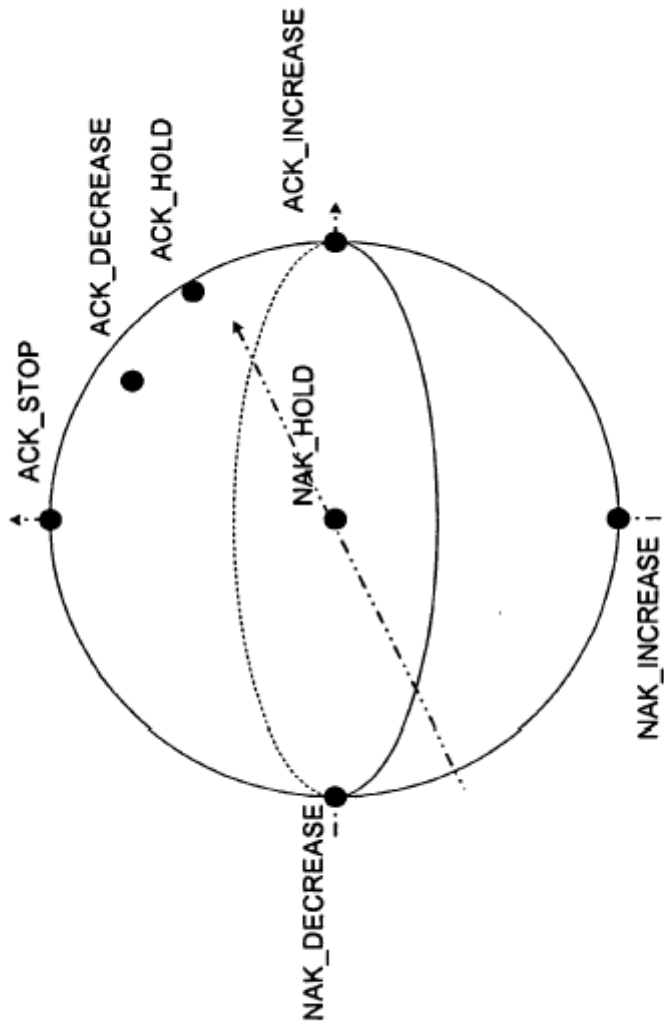
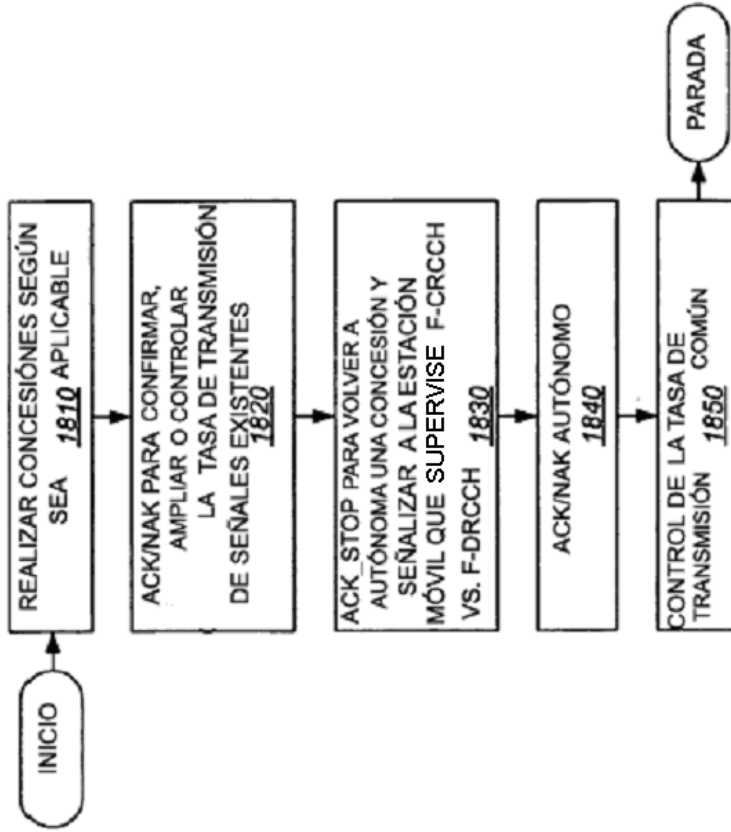


FIG. 16



F-EACKCH

FIG. 17



750

FIG. 18

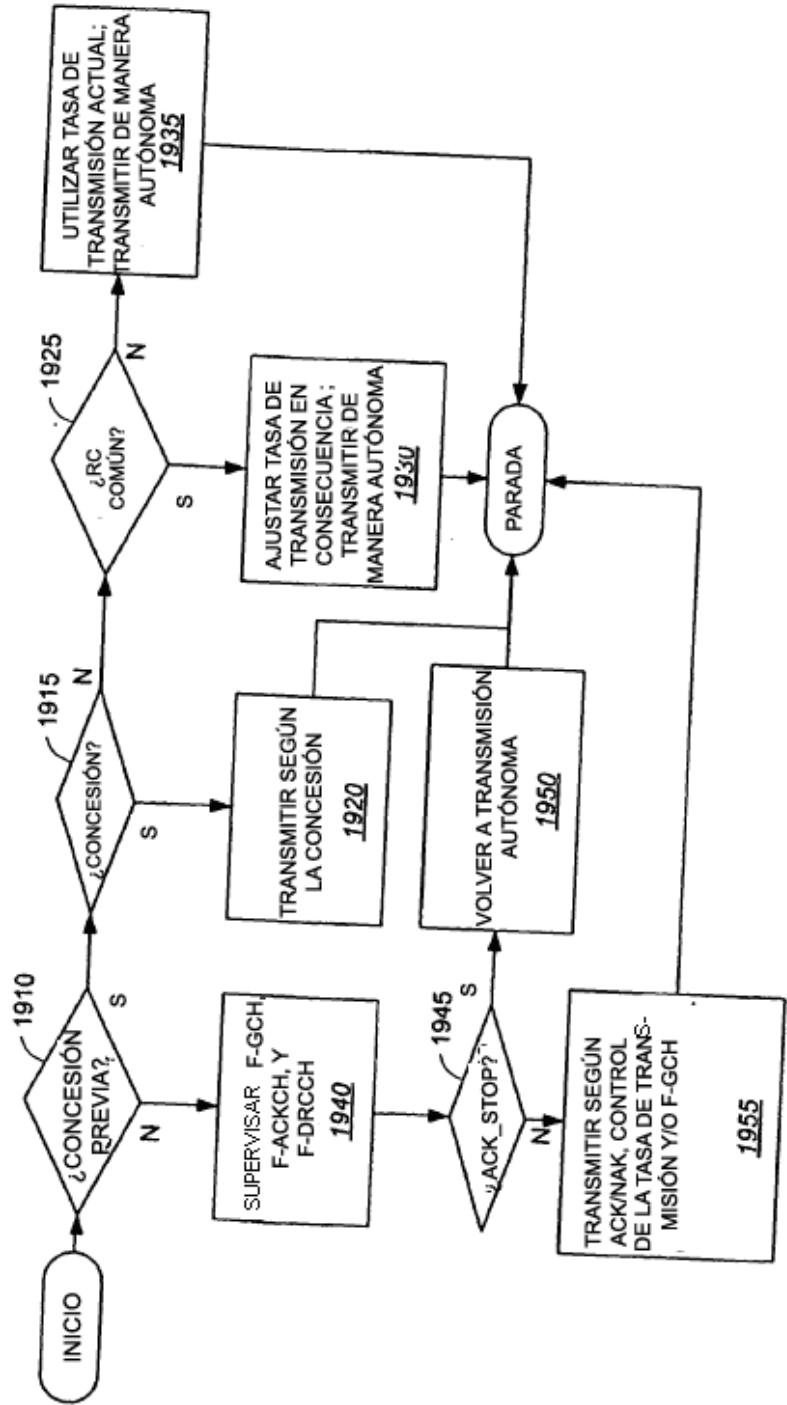


FIG. 19

1900

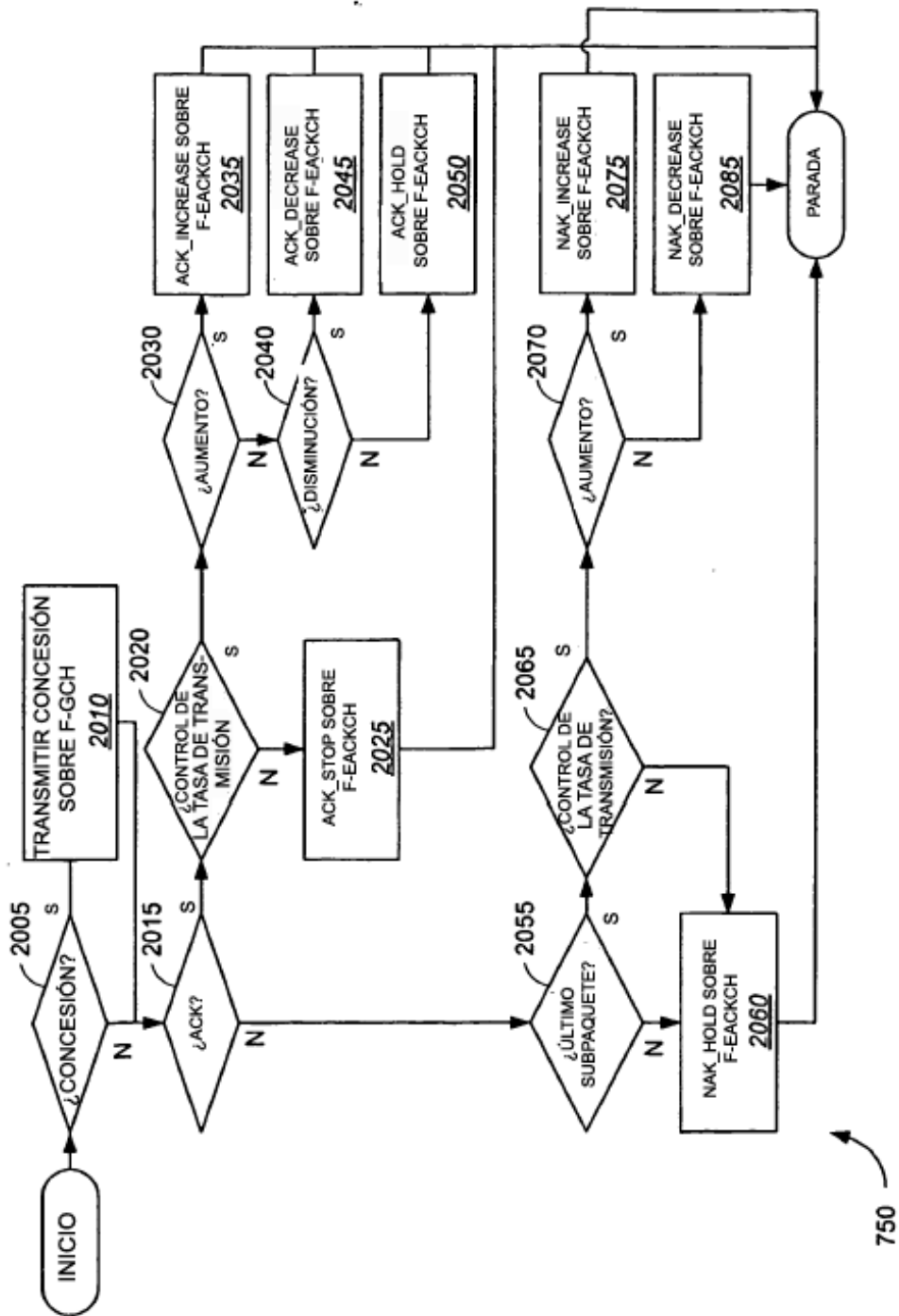


FIG. 20

750

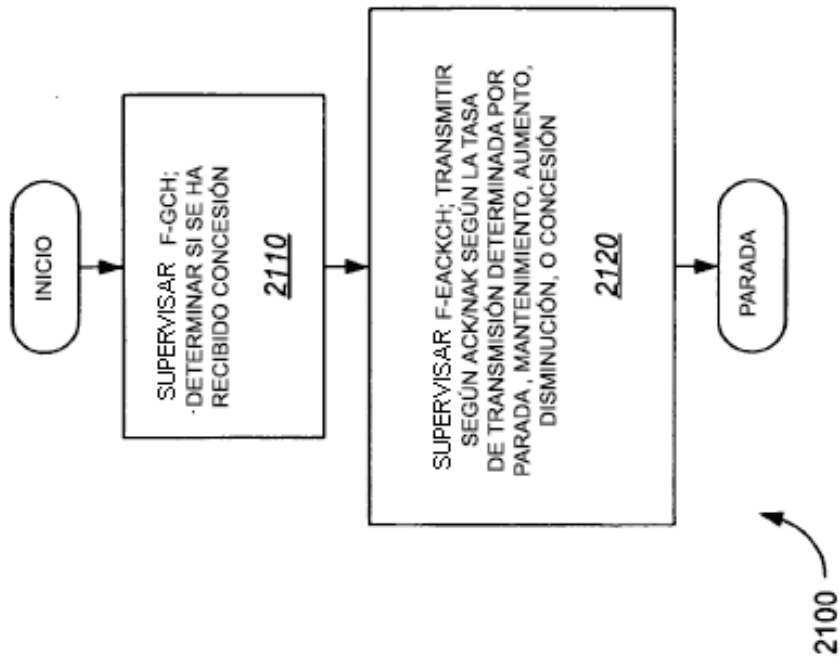


FIG. 21