



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 926**

51 Int. Cl.:
H04W 72/08 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07010135 .7**
96 Fecha de presentación : **14.02.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1827050**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para la arquitectura de canal suplementario de enlace inverso para un sistema de comunicaciones sin hilos.**

30 Prioridad: **15.02.2001 US 788259**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2011

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

72 Inventor/es: **Tiedemann, Edward G.;**
Jain, Avinash y
Chen, Tao

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 926 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

Procedimientos y aparatos para la arquitectura de canal suplementario de enlace inverso para un sistema de comunicaciones sin hilos.

Campo

- 5 La presente invención se refiere, en general, a comunicaciones de datos, y de manera más específica a una arquitectura novedosa y mejorada de enlace inverso para un sistema de comunicaciones sin hilos.

Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones sin hilos están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de comunicaciones incluyendo servicios de voz y de datos en paquetes. Estos sistemas se pueden basar en el acceso múltiple por división del código (CDMA), en el acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA) o en algunas otras técnicas de modulación. Los sistemas CDMA pueden proporcionar ciertas ventajas sobre otros tipos de sistemas, incluyendo una capacidad aumentada del sistema.

- 15 En un sistema de comunicaciones sin hilos, un usuario con un terminal remoto (por ejemplo, un teléfono celular) se comunica con otro usuario a través de las transmisiones sobre los enlaces directo e inverso a través de una o más estaciones base. El enlace directo (es decir, el enlace descendente) se refiere a la transmisión desde la estación base hasta el terminal del usuario, y el enlace inverso (es decir, el enlace ascendente) se refiere a la transmisión desde el terminal del usuario a la estación base. A los enlaces directo e inverso se les asigna típicamente diferentes frecuencias, un procedimiento denominado multiplexación por división en frecuencia (FDM).

- 20 Las características de la transmisión de datos de paquete sobre los enlaces directo e inverso son de manera típica, muy diferentes. En el enlace directo, la estación base conoce por lo general si tiene o no datos para transmitir, la cantidad de datos y la identidad de los terminales remotos destinatarios. Se puede proporcionar además a la estación base la "eficiencia" conseguida por cada terminal remoto destinatario, que se puede cuantificar como la cantidad de potencia de transmisión necesaria por bit. En base a la información conocida, la estación base puede ser capaz de programar de manera eficiente transmisiones de datos a los terminales remotos a las horas y a las velocidades de datos seleccionadas para conseguir el funcionamiento deseado.

- 25 En el enlace inverso, la estación base de manera típica no sabe *a priori* qué terminales remotos tienen datos de paquete para su transmisión, o cuántos tienen. La estación base de manera típica está al tanto de cada eficiencia de los terminales remotos recibidos, lo que se puede cuantificar por medio de la relación energía por bit respecto al ruido más interferencia totales, $E_c/(N_0+I_0)$, necesaria en la estación base para recibir de manera correcta una transmisión de datos. La estación base puede asignar entonces recursos a los terminales remotos siempre que se solicite y según estén disponibles.

- 30 Debido a la incertidumbre en las demandas del usuario, el uso en el enlace inverso puede fluctuar en gran medida. Si muchos terminales remotos transmiten al mismo tiempo, se genera una alta interferencia en la estación base. Se necesitaría aumentar la potencia de transmisión desde los terminales remotos para mantener la relación objetivo $E_c / (N_0 + I_0)$, lo que daría como resultado niveles más altos de interferencia. Si adicionalmente se aumenta la potencia de transmisión de esta manera, puede darse como resultado en último caso un "oscurecimiento" y puede que no se reciba de manera apropiada las transmisiones de todos o de un gran porcentaje de los terminales remotos. Esto es debido a que el terminal remoto no es capaz de transmitir a una potencia suficiente para cerrar el enlace con la estación base.

- 35 En un sistema CDMA, la carga de canal en el enlace inverso se caracteriza a menudo por lo que se conoce como el "umbral sobre la temperatura". El umbral sobre la temperatura es la relación de la potencia total recibida en el receptor de la estación base respecto de la potencia del ruido térmico. En base a cálculos de capacidad teóricos para un enlace inverso CDMA, existe una curva teórica que muestra el incremento del umbral sobre la temperatura con la carga. Se hace referencia a menudo a la carga a la que el umbral sobre la temperatura es infinito a la que se hace referencia como el "polo". Una carga que tenga un umbral sobre la temperatura de 3 dB corresponde a una carga del 50%, o a la mitad del número de usuarios que se pueden soportar cuando se está en el polo. A medida que aumenta el número de usuarios y a medida que aumentan las velocidades de los usuarios, la carga comienza a ser mayor. De manera correspondiente, a medida que la carga aumenta, aumenta la cantidad de potencia que debe transmitir un terminal remoto. El umbral sobre la temperatura y la carga de canal son descritos con mayor detalle por A. J. Viterbi, en "CDMA: Principios de Comunicaciones de Espectro Expandido", Serie Addison-Wesley Wireless Communications, mayo de 1995, ISBN: 0201633744.

- 40 La referencia de Viterbi proporciona las ecuaciones clásicas que muestran la relación entre el umbral sobre la temperatura, el número de usuarios y las velocidades de datos de los usuarios. Las ecuaciones también muestran que existe una capacidad mayor (en bits / segundo) si unos pocos usuarios transmiten a una alta velocidad que si un gran número de usuarios transmiten a una velocidad más alta. Esto es debido a la interferencia entre usuarios transmisores.

- 45 En un sistema CDMA típico, las velocidades de datos de muchos usuarios están continuamente cambiando. Por ejemplo, en un sistema IS-95 o en un sistema cdma2000, un usuario de voz típicamente transmite a una de cuatro velocidades, correspondientes a la actividad de voz en el terminal remoto, como se describe en las Patentes de los Estados Unidos números 5.657.420 y 5.778.338, ambas tituladas "VOCODER DE VELOCIDAD VARIABLE" y en la Patente de los Estados Unidos número 5.742.734 titulada "SELECCIÓN DE LA VELOCIDAD DE CODIFICACIÓN EN UN VOCODER DE VELOCIDAD VARIABLE". De manera similar, muchos usuarios de datos están continuamente variando sus velocidades de datos. Todo esto crea una considerable cantidad de variación en la

cantidad de datos que se están transmitiendo de manera simultánea, y de esta forma una variación considerable en el umbral sobre la temperatura.

Como se puede apreciar de lo anterior, existe una necesidad en la técnica de una estructura de canal de enlace inverso capaz de conseguir un alto rendimiento para la transmisión de datos de paquete, y que tiene en consideración las características de la transmisión de datos de los enlaces inversos.

El documento WO 00/74275 se refiere a un procedimiento para implementar transferencias cuando una estación móvil se desplaza desde una célula de un sistema de comunicación móvil asincrónico a una célula de un sistema de comunicación móvil sincrónico. Un generador de canal de control dedicado en una estación base procesa los mensajes de control recibidos en una canal de control dedicado directo y los envía a una estación móvil. Los mensajes están relacionados con un control de servicio de datos en paquetes, es decir, asignando o liberando los canales suplementarios.

El documento WO 01/58504, que se publicó después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, se refiere a un sistema CDMA-2000 que incluye un canal suplementario para la comunicación de datos de paquetes entre una estación móvil y un sistema de estación base. El sistema de estación base asigna un canal suplementario intercambiando mensajes de señalización sobre un canal fundamental o un canal de control dedicado.

El documento EP 1 059 736 se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbrico en el que una estación base transmite señales de control de potencia a un móvil usando un canal de enlace directo que se desacopla de todas las otras señales transmitidas desde esa estación base a ese móvil.

Sumario

De acuerdo con la invención, se proporcionan: procedimientos para transmitir información de programación de canales suplementarios de enlace inverso de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 7; procedimiento para la programación de transmisión de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 9; aparatos para transmitir información de programación de canales suplementarios de enlace inverso de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 10; y aparatos para programar transmisiones de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 12.

Los aspectos de la invención proporcionan mecanismos para facilitar la transmisión de datos eficiente y fiable. En un aspecto, se proporcionan mecanismos para asignar recursos rápidamente (por ejemplo, canales suplementarios) cuando sea necesario, y para retirar la asignación rápidamente de los recursos cuando no son necesario o para mantener la estabilidad del sistema. Los recursos de enlace inverso se pueden asignar y retirar la asignación rápidamente a través de mensajes cortos intercambiados en canales de control en los enlaces directo e inverso. En otro aspecto, se proporcionan mecanismos para facilitar la transmisión eficiente y fiable de datos. En particular, se proporcionan un esquema de confirmación fiable/confirmación negativa y un esquema de retransmisión eficiente. En otro aspecto, se proporcionan mecanismos para controlar la potencia transmitida y/o la velocidad de datos de los terminales remotos para conseguir un alto rendimiento y evitar inestabilidades. Otro aspecto de la invención proporciona una estructura de canal capaz de implementar las características descritas anteriormente. Estos y otros aspectos se describen en mayor detalle a continuación.

Las realizaciones descritas proporcionan además procedimientos, estructuras del canal y aparato que implementan varios aspectos, realizaciones y características de la invención, como se describe con mayor detalle a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Las características, la naturaleza y las ventajas de la presente invención serán más aparentes a partir de la descripción detallada declarada a continuación cuando se tome junto con los dibujos en los que idénticos caracteres de referencia identifican de manera correspondiente en todo el documento y en los que:

La figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicaciones sin hilos que soporta un número de usuarios;

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de una estación base y de un terminal remoto;

Las figuras 3A y 3B son diagramas de una estructura de canal inverso y directo, respectivamente;

La figura 4 es un diagrama que ilustra una comunicación entre el terminal remoto y la estación base para asignar un canal suplementario de enlace inverso (R-SCH);

Las figuras 5A y 5B son diagramas que ilustran una transmisión de datos sobre el enlace inverso y una transmisión de mensaje Ack / Nak para dos escenarios diferentes;

Las figuras 6A y 6B son diagramas que ilustran una secuencia de acuse de recibo con retardos de acuse de recibo corto y largo, respectivamente;

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una transmisión de datos a velocidad variable sobre el R-SCH con control rápido de congestión; y

La figura 8 es un diagrama que ilustra la mejora que puede ser posible con control rápido del R-SCH.

Descripción detallada

La figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicaciones sin hilos 100 que soporta un número de usuarios y que es capaz de implementar varios aspectos de la invención. El sistema 100 proporciona comunicación para un número de celdas, dando servicio a cada una de las celdas una estación base 104 correspondiente. También se hace referencia de manera común a las estaciones base como sistemas transceptores base (BTS). Varios terminales remotos 106 están dispersados por todo el sistema. Cada terminal remoto 106 puede comunicar con una o más estaciones base 104 sobre el enlace directo y sobre el enlace inverso en cualquier momento particular, dependiendo de si el terminal remoto está activo o no y si está en un traspaso blando o no. El enlace directo se refiere a la transmisión desde la estación base 104 a un terminal remoto 106, y el enlace inverso se refiere a la transmisión desde el terminal remoto 106 a la estación base 104. Como se muestra en la figura 1, la estación base 104a se comunica con los terminales remotos 106a, 106b, 106c y 106d, y la estación base 104b se comunica con los terminales remotos 106d, 106e y 106f. El terminal remoto 106d está en traspaso blando y comunica de manera concurrente con las estaciones base 104a y 104b.

En el sistema 100, un controlador de estación base (BSC) 102 se acopla con las estaciones base 104 y además se puede acoplar con una red telefónica pública con conmutación (RTPC). El acoplamiento a la RTPC se consigue de manera típica a través de un centro de conmutación de móviles (MSC), que no se muestra en la figura 1 por razones de simplicidad. La BSC también se puede acoplar dentro de una red de paquetes, lo que se consigue de manera típica a través de un nodo servidor de datos de paquete (PDSN) que tampoco se muestra en la figura 1. La BSC 102 proporciona la coordinación y el control para las estaciones base acopladas a la misma. La BSC 102 controla además el encaminamiento de las llamadas de teléfono entre terminales remotos 106, y entre terminales remotos 106 y usuarios acoplados a la RTPC (por ejemplo, teléfonos convencionales) y a la red de paquetes a través de las estaciones base 104.

El sistema 100 puede estar diseñado para soportar uno o más estándares CDMA tales como (1) el "TIA / EIA - 95-B Norma de Compatibilidad Estación Móvil - Estación Base para un Sistema Celular de Espectro Expandido de Banda Ancha en Modo Dual", (la norma IS-95), (2) la "TIA / EIA - 98-D Norma Mínima recomendada para la Estación Móvil Celular de Espectro Expandido de Banda Ancha en Modo Dual", (la norma IS-98), (3) los documentos ofrecidos por el consorcio denominado "Proyecto Asociativo de Tercera Generación" (3GPP) y encarnado en un conjunto de documentos que incluye los documentos números 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 y 3G TS 25.214 (la norma W-CDMA), (4) los documentos ofrecidos por un consorcio denominado "Proyecto Asociativo de Tercera Generación 2" (3GPP2) y encarnado en un conjunto de documentos que incluye los documentos números C.S00002-A, C.S0005-A, C.S0010-A, C.S0011-A, C.S0024 y C.S0026 (la norma cdma2000), y (5) algunas otras normas. En el caso de los documentos del 3GPP y del 3GPP2, éstos son convertidos por los organismos normativos de todo el mundo (por ejemplo, TIA, ETSI, ARIB, TTA y CWTS) en normas regionales y se han convertido a normas internacionales por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de estación base 104 y de un terminal remoto 106, que son capaces de implementar varios aspectos de la invención. Para una comunicación particular, datos de voz, datos de paquete y/o mensajes pueden ser intercambiados entre la estación base 104 y el terminal remoto 106. Se pueden transmitir varios tipos de mensajes, tales como mensajes usados para establecer una sesión de comunicaciones entre una estación base y un terminal remoto y mensajes usados para controlar una transmisión de datos (por ejemplo, control de la potencia, información de la velocidad de datos, acuse de recibo, etc.). Algunos de estos tipos de mensajes se describen con mayor detalle a continuación.

Para el enlace inverso, en el terminal remoto 106, se proporcionan datos de voz y/o de paquete (por ejemplo, desde una fuente de datos 210) y mensajes (por ejemplo, desde un controlador 230) a un procesador de datos de transmisión (TX) 212, que formatea y codifica los datos y los mensajes con uno o más esquemas de codificación para generar datos codificados. Cada esquema de codificación puede incluir cualquier combinación de comprobación de redundancia cíclica (CRC), codificación convolucional, turbo codificación, codificación de bloque y otras codificaciones, o puede no incluir ningún tipo de codificación. De manera típica, los datos de voz, los datos de paquete y los mensajes se codifican usando diferentes esquemas, y diferentes tipos de mensaje se pueden codificar también de manera diferente.

Los datos codificados se entregan a un modulador (MOD) 214 y son adicionalmente procesados (por ejemplo, cubiertos, expandidos con secuencias PN cortas y aleatorizados con una secuencia PN larga asignada al terminal de usuario). Los datos modulados se entregan entonces a una unidad de transmisor (TMTR) 216 y se acondicionan (por ejemplo, se convierten en una o más señales analógicas, se amplifican, se filtran y se modulan en cuadratura) para generar una señal de enlace inverso. La señal de enlace inverso se encamina a través de un duplexor (D) 218 y se transmite a través de una antena 220 a la estación base 104.

En la estación base 104, la señal de enlace inverso es recibida por una antena 250, es encaminada a través de un duplexor 252, y se entrega a una unidad receptora (RCVR) 254. La unidad receptora 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte a una frecuencia inferior y digitaliza) la señal recibida y proporciona muestras. Un demodulador (DEMODO) 256 recibe y procesa (por ejemplo, desexpande, descubre y demodula con piloto) las muestras para proporcionar símbolos recuperados. El demodulador 256 puede implementar un receptor de barrido que procese múltiples casos de la señal recibida y genere símbolos combinados. Un procesador de datos de recepción (RX) 258 descodifica después los símbolos para recuperar los datos y los mensajes transmitidos sobre el enlace inverso. Los datos recuperados de voz / paquetes se entregan a un colector de datos 260 y los mensajes recuperados pueden ser entregados a un controlador 270. El procesado por medio del demodulador 256 y el procesador de datos RX 258 son complementarios al procesado que se realiza en el terminal remoto 106. Además se puede hacer funcionar al demodulador 256 y al procesador de datos RX 258 para procesar múltiples transmisiones recibidas a través de múltiples canales, por ejemplo, un canal fundamental inverso (R-FCH) y un canal suplementario inverso (R-SCH). También, se pueden recibir las transmisiones de manera simultánea desde

múltiples terminales remotos, cada uno de los cuales puede estar transmitiendo sobre un canal inverso fundamental, un canal inverso suplementario o ambos.

En el enlace directo, en la estación base 104, los datos de voz y/o de paquetes (por ejemplo, provenientes de una fuente de datos 262) y los mensajes (por ejemplo, provenientes del controlador 270) son procesados (por ejemplo, son formateados y codificados) por un procesador de datos de transmisión (TX) 264, además se procesan (por ejemplo, se cubren y se expanden) por un modulador (MOD) 266, y se acondicionan (por ejemplo, se convierten a señales analógicas, se amplifican, se filtran y se modulan en cuadratura) por una unidad de transmisión (TMTR) 268 para generar una señal de enlace directo. La señal de enlace directo se encamina a través de un duplexor 252 y se transmiten a través de una antena 250 al terminal remoto 106.

En el terminal remoto 106, la señal de enlace directo es recibida por la antena 220, encaminada a través del duplexor 218 y se entrega a una unidad de receptor 222. La unidad de receptor 222 acondiciona (por ejemplo, convierte a una frecuencia inferior, filtra, amplifica, demodula en cuadratura y digitaliza) la señal recibida y proporciona muestras. Las muestras son procesadas (por ejemplo, desexpandidas, descubiertas y demoduladas con piloto) por un demodulador 224 para proporcionar símbolos, y los símbolos son procesados de manera adicional (por ejemplo, descodificados y comprobados) por un procesador de datos de recepción 226 para recuperar los datos y los mensajes transmitidos sobre el enlace directo. Los datos recuperados son entregados a un colector de datos 228, y los mensajes recuperados pueden ser entregados a un controlador 230.

El enlace inverso tiene algunas características que son muy diferentes de las del enlace directo. En particular, las características de transmisión de los datos, los comportamientos de traspaso blando y el fenómeno del desvanecimiento son de manera típica muy diferentes entre los enlaces directo e inverso.

Como se ha hecho notar anteriormente, en el enlace inverso, la estación base de manera típica no conoce *a priori* qué terminales remotos tienen datos de paquete para transmitir, o cuántos tienen. De esta manera, la estación base puede asignar recursos a los terminales remotos siempre que se le solicite y que se encuentren disponibles. Debido a la incertidumbre en las demandas del usuario, el uso del enlace inverso puede fluctuar en gran medida.

De acuerdo con los aspectos de la invención, se proporcionan mecanismos para asignar de manera efectiva y de manera eficiente y para utilizar los recursos del enlace inverso. Por ejemplo, se pueden proporcionar mecanismos para asignar rápidamente recursos según se necesiten, y para desasignar rápidamente recursos cuando no sean necesarios o para mantener la estabilidad del sistema. Los recursos del enlace inverso pueden ser asignados a través de un canal suplementario que se use para la transmisión de datos de paquete. De acuerdo con la invención, se proporcionan mecanismos para facilitar la transmisión eficiente y fiable de datos. En particular, se proporcionan un esquema de acuse de recibo fiable y un esquema de retransmisión eficiente. Se pueden proporcionar mecanismos para controlar la potencia de transmisión de los terminales remotos para conseguir un alto rendimiento y para evitar la inestabilidad. Estos mecanismos se describen con mayor detalle más adelante.

La figura 3A es un diagrama de una estructura de canal inverso. La estructura de canal inverso incluye un canal de acceso, un canal de acceso mejorado, un canal de piloto (R-PICH), un canal de control común (R-CCCH), un canal de control dedicado (R-DCCH), un canal fundamental (R-FCH), canales suplementarios (R-SCH) y un canal indicador de la velocidad inversa (R-RICH). También se pueden soportar diferentes canales, menos canales y/o canales adicionales y están dentro del alcance de la invención. Estos canales se pueden implementar de manera similar a aquellos canales definidos en la norma cdma2000. Las características de algunos de estos canales se describen más adelante.

Para cada comunicación (es decir, cada llamada) un conjunto específico de canales que se pueden usar para la comunicación y sus configuraciones se definen por uno de un número de configuraciones radio (RC). Cada RC define un formato de transmisión específico que se caracteriza por varios parámetros capa física tales como, por ejemplo, las velocidades de transmisión, las características de la modulación, la velocidad de expansión, etc. Las configuraciones radio pueden ser similares a las configuraciones definidas para la norma cdma2000.

El canal de control dedicado inverso (R-DCCH) se usa para transmitir y para señalar información (por ejemplo, información de control) a la estación base durante una comunicación. El R-DCCH se puede implementar de manera similar al R-DCCH definido en la norma cdma2000.

El canal fundamental inverso (R-FCH) se usa para transmitir información de usuario y señalización (por ejemplo, datos de voz) a la estación base durante una comunicación. El R-FCH se puede implementar de manera similar al R-FCH definido en la norma cdma2000.

El canal suplementario inverso (R-SCH) se usa para transmitir información de usuario (por ejemplo, datos de paquete) a la estación base durante una comunicación. El R-SCH es soportado por algunas configuraciones radio (por ejemplo, RC3 a RC11), y se asigna a los terminales remotos según se necesite si se encuentra disponible. En una realización, se pueden asignar cero, uno o dos canales suplementarios (es decir, R-SCH1, y R-SCH2) al terminal remoto en cualquier momento dado. El R-SCH puede soportar la retransmisión en la capa física, y puede utilizar diferentes esquemas de codificación para la retransmisión. Por ejemplo, una retransmisión puede usar una velocidad de código de 1/2 para la transmisión original. La misma velocidad de 1/2 símbolos de código se puede repetir para la retransmisión. De manera alternativa, el código subyacente puede ser un código a una velocidad 1/4. La transmisión original puede usar 1/2 de los símbolos y la retransmisión puede usar la otra mitad de los símbolos. Si se hace una tercera retransmisión, puede repetir uno de los grupos de símbolos, parte de cada grupo, un subconjunto de cualquiera de los grupos y otras posibles combinaciones de símbolos.

Se puede usar el R-SCH2 junto con el R-SCH1 (por ejemplo, para RC11). En particular, el R-SCH2 se puede usar para proporcionar una calidad de servicio (QoS) diferente. También, los esquemas ARQ híbridos tipo I y tipo II se

pueden usar junto con el R-SCH. Los esquemas ARQ híbridos son descritos generalmente por S. B. Wicker en "Sistema de Control del Error para Comunicación y Almacenamiento digitales", Prentice-Hall, 1995, capítulo 15. Los esquemas ARQ híbridos también son descritos en la norma cdma2000.

5 El canal indicador de la velocidad inversa (R-RICH) es usado por el terminal remoto para proporcionar información que pertenece a la velocidad de transmisión (paquete) sobre uno o más canales suplementarios inversos. La tabla 1
 10 lista los campos para un formato específico del R-RICH. Para cada transmisión de trama de datos en el R-SCH, el terminal remoto puede enviar un símbolo de indicador de velocidad inversa (RRI), que indique la velocidad de datos para la estructura de los datos. El terminal remoto también envía el número de secuencia de la trama de datos que se está transmitiendo, y si la trama de datos es una primera transmisión o una retransmisión. También se pueden
 15 usar diferentes campos, menos campos y/o campos adicionales para el R-RICH. La información de la tabla 1 se envía por el terminal remoto para cada trama de datos transmitida sobre el canal suplementario (por ejemplo, cada 20 ms).

Tabla 1

Campo	Longitud (bits)
RRI	3
SEQUENCE_NUM	2
RETRAN_NUM	2

15 Si hay múltiples canales suplementarios inversos (por ejemplo, R-SCH1 y R-SCH2), entonces puede haber múltiples canales R-RICH (por ejemplo, R-RICH1 y R-RICH2), cada uno con los campos RRI, SEQUENCE_NUM y
 20 RETRAN_NUM. De manera alternativa, los campos para múltiples canales suplementarios inversos se pueden combinar en un solo canal R-RICH. En disposiciones particulares, el campo RRI no se usa, y se usan velocidades de transmisión fijas o la estación base realiza una determinación de la velocidad a ciegas en la que la estación base
 25 determina la velocidad de transmisión a partir de los datos. La determinación de la velocidad a ciegas se puede conseguir de una manera descrita en la Patente de los Estados Unidos número 6.175.590, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE LOS DATOS RECIBIDOS EN UN SISTEMA DE COMUNICACIONES DE VELOCIDAD VARIABLE", emitida el 16 de enero de 2001, la Patente de los
 Estados Unidos número 5.751.725, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE LOS DATOS RECIBIDOS EN UN SISTEMA DE COMUNICACIONES DE VELOCIDAD VARIABLE", emitida el 12 de mayo de 1998, ambas transferidas al cesionario de la presente aplicación.

La figura 3B es un diagrama de una estructura de canal directo. La estructura de canal directo incluye canales comunes, canales de piloto y canales dedicados. Los canales comunes incluyen un canal de radiodifusión (F-BCCH), un canal de radio-búsqueda rápida (F-QPCH), un canal de control común (F-CCCH) y un canal de control de la potencia común (F-CPCCH). Los canales de piloto incluyen un canal de piloto básico y un canal de piloto auxiliar. Y los canales dedicados incluyen un canal fundamental (F-FCH), un canal suplementario (F-SCH), un canal auxiliar dedicado (F-APICH), un canal de control dedicado (F-DCCH) y un canal de control de paquetes dedicado (F-CPDCCH). De nuevo, se pueden soportar también canales diferentes, menos canales y/o canales adicionales. Estos canales se pueden implementar de manera similar a los canales definidos en la norma cdma2000. Las características de algunos de estos canales se describen más adelante.

El canal de control de potencia común directo (F-CPCCH) es usado por la estación base para transmitir subcanales de control de potencia (por ejemplo, un bit por subcanal) para el control de la potencia del R-PICH, R-FCH, R-DCCH y R-SCH. Al producirse la asignación de canal, a un terminal remoto se le puede asignar un subcanal de control de potencia de enlace inverso desde una de tres fuentes – el F-DCCH, el F-SCH y el F-CPCCH. El F-CPCCH puede ser asignado si el subcanal de control de potencia de enlace inverso no se proporciona ni desde el F-DCCH ni desde el F-SCH.

En una realización de la invención los bits disponibles en el F-CPCCH se pueden usar para formar uno o más subcanales de control de potencia, que pueden ser asignados después para diferentes usos. Por ejemplo, se puede definir un número de subcanales de control de potencia y se pueden usar para el control de la potencia de un número de canales de enlace inverso. El control de potencia para múltiples canales basado en subcanales de control de potencia múltiple se puede implementar como se describe en la Patente de los Estados Unidos número 5.991.284, titulada "CONTROL DE POTENCIA DE SUBCANAL" emitida el 23 de noviembre de 1999, concedida al cesionario de la presente solicitud.

En una implementación específica, un subcanal de control de potencia de 800 bps puede controlar la potencia del canal piloto inverso (R-PICH). Todos los canales de tráfico inversos (por ejemplo, el R-FCH, el R-DCCH y el R-SCH) tienen sus niveles de potencia relacionados con el R-PICH por una relación conocida, por ejemplo, como se describe en C.S0002. Se hace referencia a menudo a la relación entre dos canales como la relación de tráfico respecto de piloto. La relación de tráfico respecto de piloto (es decir, el nivel de potencia del canal de tráfico inverso con relación al R-PICH) se puede ajustar por medio de un mensaje desde la estación base. Sin embargo, este servicio de mensajería es lento, de forma que se puede definir y se puede usar un subcanal de control de la potencia de 100 bit/s (bps) para el control de la potencia del R-SCH. Este subcanal de control de la potencia del R-SCH puede controlar el R-SCH con relación al R-PICH o la potencia absoluta de transmisión del R-SCH.

En un aspecto de la invención también se puede definir un subcanal de control de la "congestión" para controlar el R-SCH, y este subcanal de control de la congestión se puede implementar en base al subcanal de control de potencia R-SCH u otro subcanal.

El control de la potencia para el enlace inverso se describe con mayor detalle más adelante.

- 5 El canal de control de paquetes dedicado directo (F-DPCCH) se usa para transmitir información de usuario y señalización a un terminal remoto específico durante una comunicación. El F-DPCCH se puede usar para controlar una transmisión de datos de paquete de enlace inverso. El F-DPCCH se puede codificar y se puede intercalar para mejorar la fiabilidad, y se puede implementar de manera similar al F-DCCH definido en la norma cdma2000.

10 La tabla 2 lista los campos para un formato específico del F-DPCCH- El F-DPCCH puede tener un tamaño de trama de 48 bits, de los cuales, se usan 16 para el CRC, 8 bits se usan para la cola del codificador y 24 bits se encuentran disponibles para datos y mensajería. La velocidad de transmisión por defecto para el F-DPCCH puede ser 9600 bps, en cuyo caso, se puede transmitir una trama de 48 bits en un intervalo de tiempo de 5 ms. Cada transmisión (es decir, cada trama F-DPCCH) puede estar cubierta con un código largo público del terminal remoto receptor al que está dirigida la trama. Esto evita la necesidad de usar una dirección explícita (así, se hace referencia al canal como un canal "dedicado"). Sin embargo, el F-DPCCH es también "común" ya que un gran número de terminales remotos en el modo de canal dedicado pueden supervisar de manera continua el canal. Si el mensaje está dirigido a un terminal remoto en particular y se recibe correctamente, entonces el CRC lo comprobará.

Tabla 2

Campo	Número de bits / trama
Información	24
Indicador de calidad de la trama	16
Cola del codificador	8

- 20 El F-DPCCH se puede usar para transmitir minimensajes, tales como los que se definen en la norma cdma2000. Por ejemplo, el F-DPCCH se puede usar para transmitir un *Mini mensaje de asignación de canal suplementario inverso* (RSCAMM) usado para garantizar el F-SCH al terminal remoto.

25 El canal Ack/Nak de paquete común directo (F-CPANCH) es usado por la estación base para transmitir (1) acuses de recibo (Ack) y acuses de recibo negativos (Nak) para una transmisión de datos de paquete de enlace inverso y (2) otra información de control. En una realización, los acuses de recibo y los acuses de recibo negativos se transmiten como mensajes Ack/Nak de n bits, estando asociado con cada uno de los mensajes una trama de datos correspondiente transmitida sobre el enlace inverso. En una realización, cada mensaje Ack/Nak puede incluir 1, 2, 3 ó 4 bits (o más posibles bits) con el número de bits en el mensaje dependiendo del número de canales de enlace inverso en la configuración de servicio. El mensaje Ack/Nak de n bits puede ser codificado en bloque para aumentar la fiabilidad o ser transmitido sin codificar.

35 En un aspecto, para mejorar la fiabilidad, el mensaje Ack/Nak para una trama de datos particular se retransmite en una trama posterior (por ejemplo, 20 ms más tarde) para proporcionar diversidad en el tiempo para el mensaje. La diversidad en el tiempo proporciona una fiabilidad adicional, o puede permitir la reducción en la potencia usada para enviar el mensaje Ack/Nak a la vez que mantiene la misma fiabilidad. El mensaje Ack/Nak puede usar codificación para la corrección de errores como se conoce bien en la técnica. Para la retransmisión, el mensaje Ack/Nak puede repetir exactamente la misma palabra de código o puede usar una redundancia incremental. La transmisión y la retransmisión del Ack/Nak se describen con mayor detalle más adelante.

40 Se usan varios tipos de control en el enlace directo para controlar el enlace inverso. Éstos incluyen controles para la petición y para garantizar el canal suplementario, Ack/Nak para una transmisión de datos de enlace inverso, control de la potencia de la transmisión de datos y posiblemente otros.

Se puede hacer funcionar al enlace inverso para mantener el umbral sobre la temperatura en la estación base relativamente constante mientras haya datos de enlace inverso por transmitir. La transmisión en el R-SCH se puede asignar de varias maneras, dos de las cuales se describen a continuación:

- Por medio de asignación infinita. Este procedimiento se usa para el tráfico en tiempo real que no puede tolerar demasiado retardo. Se permite al terminal remoto transmitir inmediatamente hasta una cierta velocidad de datos asignada.
- Por medio de programación. El terminal remoto envía una estimación de su tamaño de memoria intermedia. La estación base determina cuándo se le permite al terminal remoto transmitir. Este procedimiento se usa para el tráfico de velocidad binaria disponible. El objetivo de un programador es limitar el número de transmisiones simultáneas de forma que el número de terminales remotos que transmitan de manera simultánea esté limitado, reduciendo de esta forma la interferencia entre terminales remotos.

Como la carga de canal puede cambiar relativamente de una manera drástica, se puede usar un mecanismo de control rápido para controlar la potencia de transmisión del R-SCH (por ejemplo, con relación al canal piloto inverso), como se describe más adelante.

Se puede conseguir una comunicación entre el terminal remoto y la estación base para establecer una conexión de la siguiente manera. Inicialmente, el terminal remoto está en el modo inactivo o está supervisando los canales comunes con el temporizador por ranuras activado (es decir, el terminal remoto está supervisando cada una de las ranuras). En un instante particular, el terminal remoto desea una transmisión de datos y envía un mensaje corto a la estación base solicitando una reconexión del enlace. En respuesta a esto, la estación base puede enviar un mensaje que especifique los parámetros que se van a usar para la comunicación y las reconfiguraciones de varios canales. Esta información se puede enviar a través de un *Mensaje de asignación de canal ampliado* (ECAM), un mensaje especialmente definido o algún otro mensaje. Este mensaje especifica lo siguiente:

- La MAC_ID para cada miembro del Conjunto Activo del terminal remoto o un subconjunto del Conjunto Activo. La MAC_ID se usa con posterioridad para el direccionamiento en el enlace directo.

- Si se usa el R-DCCH o el R-FCH en el enlace inverso.

- Para el F-CPANCH, los códigos de expansión (por ejemplo, de Walsh) y el Conjunto Activo que se vayan a usar. Esto se puede conseguir por medio de (1) el envío de los códigos de expansión en el ECAM, o (2) la transmisión de los códigos de expansión en un mensaje de radiodifusión, que es recibido por el terminal remoto. Puede que se necesite incluir los códigos de expansión de las celdas vecinas. Si se pueden usar los mismos códigos de expansión en las celdas vecinas, solamente se necesitará enviar un único código de expansión.

- Para el F-CPCCH, el Conjunto Activo, el canal de identidad y las posiciones de bit. La MAC_ID puede que esté codificado con clave para las posiciones de bit F-CPCCH para obviar la necesidad de enviar las posiciones de bit reales o la ID del subcanal al terminal remoto. Esta codificación con clave es un procedimiento pseudoaleatorio para hacer corresponder una MAC_ID a un subcanal en el F-CPCCH. Como se asignan a diferentes terminales remotos simultáneos diferentes MAC-ID, la codificación con clave puede ser tal que estas MAC_ID también correspondan a distintos subcanales F-CPCCH. Por ejemplo, si hay k posibles posiciones de bit y N posibles MAC_ID, entonces $K = N \times ((40503 \times \text{CLAVE}) \bmod 2^{16}) / 2^{16}$, donde CLAVE es el número que está fijado en este ejemplo. Existen otras muchas funciones de codificación con clave que se pueden usar y se pueden encontrar discusiones acerca de las mismas en muchos libros de texto con algoritmos de ordenador.

En una realización de la invención el mensaje desde la estación base (por ejemplo, el ECAM) se puede entregar con un campo específico, USE_OLD_SERV_CONFIG, usado para indicar si se van a usar o no los parámetros establecidos en la última conexión para la reconexión. Este campo se puede usar para obviar la necesidad de enviar un *Mensaje de Conectar Servicio* al producirse la reconexión, lo que reduce el retardo en el restablecimiento de la conexión.

Una vez que el terminal haya inicializado el canal dedicado, continúa, por ejemplo, como se describe en la norma cdma2000.

Como se ha hecho notar anteriormente, se puede conseguir una mejor utilización de los recursos de enlace inverso si se pueden asignar rápidamente los recursos según se necesiten y si se encuentran disponibles. En un entorno sin hilos (y especialmente móvil), las condiciones del enlace fluctúan de manera continua, y el retardo prolongado en la asignación de recursos puede dar como resultado una asignación imprecisa y/o un uso impreciso. De esta forma, se pueden proporcionar mecanismos para la rápida asignación y desasignación de canales suplementarios.

La figura 4 es un diagrama que ilustra una comunicación entre el terminal remoto y la estación base para asignar y desasignar un canal suplementario de enlace inverso (R-SCH). El R-SCH puede ser rápidamente asignado y desasignado según se necesite. Cuando el terminal remoto tiene datos de paquete para su envío que requieran el uso del R-SCH, el terminal remoto solicita el R-SCH por medio del envío a la estación base de un *Mini Mensaje de solicitud de canal suplementario* (SCRMM) (paso 412). El SCRMM es un mensaje de 5 ms que se puede enviar sobre el R-DCCH o el R-FCH. La estación base recibe el mensaje y lo reenvía a la BSC (paso 414). La petición puede o no estar garantizada. Si la petición está garantizada, la estación base recibe la garantía (paso 416) y transmite la garantía R-SCH usando un *Mini mensaje de asignación de canal suplementario inverso* (RSCAMM) (paso 418). El RSCAMM también es un mensaje de 5 ms que se puede enviar sobre el F-FCH o el F-DCCH (si está asignado al terminal remoto) o sobre el F-DPCCH (en cualquier otro caso). Una vez asignado, el terminal remoto puede tras esto, transmitir sobre el R-SCH (paso 420).

La tabla 3 lista los campos para un formato específico del RSCAMM. En esta configuración, el RSCAMM incluye 8 bits de campos de capa 2 (es decir, los campos MSG_TYPE, ACK_SEQ, MSG_SEQ y ACK_REQUIREMENT), 14 bits de campos de capa 3, y dos bits reservados que se usan también para el relleno como se describe en C.S0004 y en C.S0005. La capa 3 (es decir, la capa de señalización) puede ser como se define en la norma cdma2000.

Tabla 3

Campo	Longitud (bits)
MSG_TYPE	3
ACK_SEQUENCE	2
MSG_SEQUENCE	2
ACK_REQUIREMENT	1
REV_SCH_ID	1
REV_SCH_DURATION	4
REV_SCH_START_TIME	5
REV_SCH_NUM_BITS_IDX	4
RESERVED	2

5 Cuando el terminal remoto no tiene ya más datos para enviar en el R-SCH, envía un *Mini mensaje de solicitud de liberación de recursos* (RRRMM) a la estación base. Si no hay señalización adicional requerida entre el terminal remoto y la estación base, la estación base responde con un *Mini mensaje de liberación ampliada* (ERMM). El RRRMM y el ERMM también son mensajes de 5 ms que se pueden enviar sobre los mismos canales usados para el envío de la petición y de la garantía, respectivamente.

10 Existen muchos algoritmos de programación que se pueden usar para programar las transmisiones del enlace inverso de los terminales remotos. Estos algoritmos pueden sopesar entre velocidad, capacidad, retardo, tasas de error y equidad (que da a los usuarios algún nivel mínimo de servicios), para indicar algunos de los principales criterios. Además, el enlace inverso no está sometido a las limitaciones de potencia del terminal remoto. En un entorno de celda única, la mayor capacidad existirá cuando se permita el más pequeño número de terminales remotos para transmitir con la velocidad más alta que el terminal remoto pueda soportar – tanto en términos de capacidad y la capacidad para proporcionar una potencia suficiente. Sin embargo, en un entorno de múltiples celdas, puede ser preferible para los terminales remotos que estén cerca de los límites con otra celda transmitir a una velocidad más baja. Esto es debido a que sus transmisiones provocan interferencia a múltiples celdas – no solamente a una única celda. Otro aspecto que tiende a maximizar la capacidad del enlace inverso es operar a un alto umbral sobre la temperatura en la estación base, lo que indica una carga alta en el enlace inverso. Es por esta razón que se usa la programación de manera preferible. La programación intenta tener un número de terminales remotos transmitiendo simultáneamente – aquéllos que transmitan se les permite transmitir a las velocidades más altas que puedan soportar.

25 Sin embargo, un alto umbral sobre la temperatura tiende a dar como resultado una menor estabilidad ya que el sistema es más sensible a pequeños cambios en la carga. Es por esta razón que la programación y el control rápidos son importantes. La programación rápida es importante porque las condiciones del canal cambian rápidamente. Por ejemplo, los procesos de desvanecimiento y de sombras pueden dar como resultado que una señal que se reciba débilmente en la estación base de repente pase a ser muy intensa en la estación base. Para los datos de voz o cierta actividad de datos, el terminal remoto cambia de manera autónoma la velocidad de transmisión. Mientras que la programación puede ser capaz de tener algo de esto en cuenta, la programación no puede ser capaz de reaccionar lo suficientemente rápido. Por esta razón, se proporcionan de manera preferible las técnicas de control de potencia rápido, que se describen con mayor detalle más adelante.

30 Un aspecto de la invención proporciona un esquema fiable de acuse de recibo / acuse de recibo negativo para facilitar la transmisión eficiente y fiable de datos. Como se ha descrito con anterioridad, los acuses de recibo (Ack) y los acuses de recibo negativos (Nak) son enviados por la estación base para la transmisión de datos sobre el R-SCH. El Ack/Nak se puede enviar usando el F-CPANCH.

35 La tabla 4 muestra un formato específico para un mensaje Ack/Nak. En esta realización específica, el mensaje Ack/Nak incluye 4 bits que están asignados a cuatro canales de enlace inverso – el R-FCH, el R-DCCH, el R-SCH1 y el R-SCH2. En una realización, un acuse de recibo se representa por medio de un valor binario de cero ("0"), y un valor de acuse de recibo negativo se representa por medio de un valor binario uno ("1"). Otros formatos de mensaje Ack/Nak se pueden usar también y están dentro del alcance de la invención.

40

Tabla 4

Descripción	Todos los canales usados Tipo_Número (binario)	R-FCH, R-DCCH y R-SCH1 usados Tipo_Número (binario)	R-FCH y R-DCCH usados Tipo_Número (binario)
ACK_R-FCH	xxx0	xxx0	xx00
NAK_R-FCH	xxx1	xxx1	xx11
ACK_R-DCCH	xx0x	xx0x	-
NAK_R-DCCH	xx1x	xx1x	-
ACK_R-SCH1	x0xx	00xx	00xx
NAK_R-SCH1	x1xx	11xx	11xx
ACK_R-SCH2	0xxx	-	-
NAK_R-SCH2	1xxx	-	-

- 5 En una realización, el mensaje Ack/Nak se envía codificado en bloque pero no se usa un CRC para los errores. Esto conserva el mensaje Ack/Nak corto y además permite que se pueda enviar el mensaje con una pequeña cantidad de energía. Sin embargo, la no codificación se puede usar también para el mensaje Ack/Nak, o se puede anexar al mensaje un CRC, y estas variaciones se encuentran dentro del alcance de la invención. En una realización, la estación base envía un mensaje Ack/Nak correspondiente a cada trama en la que se ha dado permiso al terminal remoto para que transmita sobre el R-SCH, y no envíe mensajes Ack/Nak durante las tramas en las que el terminal remoto no tiene permiso para transmitir.
- 10 Durante una transmisión de datos de paquete, el terminal remoto supervisa el F-CPANCH para ver si hay mensajes Ack/Nak que indiquen los resultados de la transmisión. Los mensajes Ack/Nak se pueden transmitir desde cualquier número de estaciones base en el Conjunto Activo del terminal remoto (por ejemplo, desde una o desde todas las estaciones base del Conjunto Activo). El terminal remoto puede realizar diferentes acciones dependiendo de los mensajes Ack/Nak recibidos. Algunas de estas acciones se describen a continuación.
- 15 Si el terminal remoto recibe un Ack, la trama de datos correspondiente al Ack puede ser eliminada de la memoria intermedia de transmisión de la capa física del terminal remoto (por ejemplo, la fuente de datos 210 de la figura 2) ya que la trama de datos se recibió correctamente por la estación base.
- 20 Si el terminal remoto recibe un Nak, la trama de datos correspondiente al Nak puede ser retransmitida por el terminal remoto si aún está en la memoria intermedia de transmisión de la capa física. En una realización, existe una correspondencia biunívoca entre un mensaje Ack/Nak de enlace directo y una trama de datos de enlace inverso transmitida. El terminal remoto es capaz de esta manera de identificar el número de secuencia de la trama de datos no recibidos de manera correcta por la estación base (es decir, la trama borrada) en base a la trama en la que se recibió el Nak. Si esta trama de datos no ha sido descartada por el terminal remoto, puede ser retransmitida en el siguiente intervalo de tiempo disponible, lo que es típicamente la siguiente trama.
- 25 Si no se ha recibido un Ack ni un Nak, hay varias posibles acciones siguientes para el terminal remoto. En una posible acción, la trama de datos se mantiene en la memoria intermedia de transmisión de la capa física y se retransmite. Si la trama de datos retransmitida se recibe de manera correcta en la estación base, entonces la estación base transmite un Ack. Al producirse la correcta recepción de esta Ack, el terminal remoto descarta la trama. Ésta sería la mejor aproximación si la estación base no recibió la transmisión de enlace inverso.
- 30 Otra posible acción es que el terminal remoto descarte la trama de datos si no se recibió ni un Ack ni un Nak. Ésta sería la mejor alternativa si la estación base hubiese recibido la trama pero la transmisión Ack no fue recibida por el terminal remoto. Sin embargo, el terminal remoto no sabe el escenario que se produjo y se necesita elegir una política. Una política sería establecer la probabilidad de que los dos eventos ocurran y realicen la acción que maximice la salida del sistema.
- 35 En una realización, cada mensaje Ack/Nak se retransmite un tiempo particular posterior (por ejemplo, en la siguiente trama) para mejorar la fiabilidad del Ack/Nak. De esta manera, si no se recibió ni un Ack ni un Nak, el terminal remoto combina el Ack/Nak retransmitido con el Ack/Nak original. Después, el terminal remoto puede proceder como se ha descrito anteriormente. Y si el Ack/Nak combinado no da como resultado un Ack o un Nak válidos, el terminal remoto puede descartar la trama de datos y continuar transmitiendo la siguiente trama de datos de la secuencia. La segunda transmisión del Ack/Nak puede ser con el mismo nivel de potencia o con un nivel de potencia más bajo con relación al nivel de potencia de la primera transmisión.
- 40

Si la estación base no recibió realmente la trama de datos tras las retransmisiones, entonces una capa de señalización superior en la estación base puede generar un mensaje (por ejemplo, un RLP NAK), que puede dar como resultado la retransmisión de toda la secuencia de tramas de datos que incluya la trama borrada.

La figura 5A es un diagrama que ilustra una transmisión en el enlace inverso (por ejemplo, el R-SCH) y una transmisión Ack/Nak en el enlace directo. El terminal remoto transmite inicialmente una trama de datos, en la trama k , en el enlace inverso (paso 512). La estación base recibe y procesa la trama de datos y proporciona la trama demodulada a la BSC (paso 514). Si el terminal remoto está en un traspaso blando, la BSC puede recibir también tramas demoduladas para el terminal remoto desde otras estaciones base.

En base a las tramas demoduladas recibidas, la BSC genera un Ack o un Nak para la trama de datos. La BSC envía entonces el Ack/Nak a la estación base o a las estaciones base (paso 516), que transmiten entonces el Ack/Nak al terminal remoto durante la trama $k+1$ (paso 518). El Ack/Nak se puede transmitir desde una estación base (por ejemplo, la mejor estación base) o desde un número de estaciones base en el Conjunto Activo del terminal remoto. El terminal remoto recibe el Ack/Nak durante la trama $k+1$. Si se recibe un Nak, el terminal remoto retransmite la trama borrada en el siguiente tiempo de transmisión disponible, que en este ejemplo es la trama $k+2$ (paso 520). En cualquier otro caso, el terminal remoto transmite la siguiente trama de datos de la secuencia.

La figura 5B es un diagrama que ilustra una transmisión de datos en el enlace inverso y una segunda transmisión del mensaje Ack/Nak. El terminal remoto inicialmente transmite una trama de datos, en la trama k , sobre el enlace inverso (paso 532). La estación base recibe y procesa la trama de datos y proporciona la trama demodulada a la BSC (paso 534). De nuevo, para el traspaso blando, la BSC puede recibir otras tramas demoduladas para el terminal remoto desde otras estaciones base.

En base a las tramas demoduladas recibidas, la BSC genera un Ack o un Nak para la trama. La BSC envía entonces el Ack/Nak a la estación o estaciones base (paso 536), que transmiten entonces el Ack/Nak al terminal remoto durante la trama $k+1$ (paso 538). En este ejemplo, el terminal remoto no recibe el Ack/Nak transmitido durante la trama $k+1$. Sin embargo, el Ack/Nak para la trama de datos transmitida en la trama k se transmite una segunda vez durante la trama $k+2$, y es recibida por el terminal remoto (paso 540). Si se recibe un Nak, el terminal remoto retransmite la trama borrada en el siguiente tiempo de transmisión disponible, que en este ejemplo es la trama $k+3$ (paso 542). En cualquier otro caso, el terminal remoto transmite la siguiente trama de datos de la secuencia. Como se muestra en la figura 5B, la segunda transmisión del Ack/Nak mejora la fiabilidad de la realimentación y puede dar como resultado un funcionamiento mejorado para el enlace inverso.

En una realización alternativa, las tramas de datos no se envían de vuelta a la BSC desde la estación base, y el Ack/Nak se genera desde la estación base.

La figura 6A es un diagrama que ilustra una secuencia de acuse de recibo con un retardo de acuse de recibo corto. El terminal remoto transmite inicialmente una trama de datos con un número de secuencia de cero, en la trama k , sobre el enlace inverso (paso 612). Para este ejemplo, la trama de datos se recibe con errores en la estación base, que entonces envía un Nak durante la trama $k+1$ (paso 614). El terminal remoto supervisa también el F-CPANCH para ver la existencia de un mensaje Ack/Nak para cada trama de datos transmitida sobre el enlace inverso. El terminal remoto continúa transmitiendo una trama de datos con un número de secuencia de uno en la trama $k+1$ (paso 616).

Al recibir el Nak en la trama $k+1$, el terminal remoto retransmite la trama borrada con el número de secuencia de cero, en la trama $k+2$ (paso 618). La trama de datos transmitida en la trama $k+1$ se recibió correctamente, como se indica por un Ack recibido durante la trama $k+2$, y el terminal remoto transmite una trama de datos con un número de secuencia de dos en la trama $k+3$ (paso 620). De manera similar, la trama de datos transmitida en la trama $k+2$ se recibió correctamente, como se indica por un Ack recibido durante la trama $k+3$, y el terminal remoto transmite una trama de datos con un número de secuencia de tres en la trama $k+4$ (paso 622). En la trama $k+5$, el terminal remoto transmite una trama de datos con un número de secuencia de cero para un nuevo paquete (paso 624).

La figura 6B es un diagrama que ilustra una secuencia de acuse de recibo con retardo de acuse de recibo largo tal como cuando el terminal remoto demodula la transmisión Ack/Nak en base a la retransmisión del Ack/Nak como se ha descrito anteriormente. El terminal remoto inicialmente transmite una trama de datos con un número de secuencia de cero, en la trama k , sobre el enlace inverso (paso 632). La trama de datos es recibida con error en la estación base, que entonces envía un Nak (paso 634). Para este ejemplo, debido al retardo de procesado más largo, el Nak para la trama k se transmite durante la trama $k+2$. El terminal remoto continúa con la transmisión de una trama de datos con un número de secuencia de uno en la trama $k+1$ (paso 636) y una trama de datos con un número de secuencia de dos en la trama $k+2$ (paso 638).

Para este ejemplo, el terminal remoto recibe el Nak en la trama $k+2$, pero no es capaz de retransmitir la trama borrada en el siguiente intervalo de retransmisión. En lugar de esto, el terminal remoto transmite una trama de datos con un número de secuencia de tres en la trama $k+3$ (paso 640). En la trama $k+4$, el terminal remoto retransmite la trama borrada con un número de secuencia de cero (paso 642) ya que esta trama está aún en la memoria intermedia de la capa física. De manera alternativa, la retransmisión puede ser en la trama $k+3$. Y como la trama de datos transmitida en la trama $k+1$ se recibió de manera correcta, como se indica por un Ack recibido durante la trama $k+3$, y el terminal remoto transmite una trama de datos con un número de secuencia de cero para un nuevo paquete (paso 644).

Como se muestra en la figura 6B, la trama borrada puede ser retransmitida en cualquier momento mientras se encuentre disponible en la memoria intermedia y no exista ambigüedad de a qué paquete de capa superior pertenece la trama de datos. El retraso más largo para la retransmisión puede ser debido a cualquiera de un número de razones tales como (1) un retardo mayor para procesar y transmitir el Nak, (2) la no detección de la primera transmisión del Nak, (3) un retraso mayor para retransmitir la trama borrada, y otras.

Un esquema Ack/Nak eficiente y fiable puede mejorar la utilización de un enlace inverso. Un esquema Ack/Nak fiable también puede permitir que se transmitan tramas de datos a una potencia de transmisión más baja. Por

ejemplo, sin retransmisión, una trama de datos necesita ser transmitida a un nivel de potencia más alto (P_1) requerido para conseguir una tasa de error de trama de un uno por ciento (FER 1%). Si se usa retransmisión y ésta es fiable, se puede retransmitir una trama de datos a un nivel de potencia más bajo (P_2) requerido para conseguir una FER del 10%. EL 10% de tramas borradas se puede retransmitir para conseguir una FER global de un 1% para la transmisión. De manera típica, $1,1 \cdot P_2 < P_1$ y se usa menos potencia de transmisión para una transmisión usando el esquema de retransmisión. Además, la retransmisión proporciona diversidad en el tiempo, lo que puede mejorar el funcionamiento. La trama retransmitida también se puede combinar con la primera transmisión de la trama en la estación base, y la potencia combinada de las dos transmisiones también puede mejorar el funcionamiento. La recombinación puede permitir que una trama borrada sea retransmitida a un nivel de potencia inferior.

Un aspecto de la invención proporciona varios esquemas de control de potencia para el enlace inverso. Por ejemplo, se puede soportar el control de potencia de enlace inverso para R-FCH, R-SCH y R-DCCH. Esto se puede conseguir a través de un canal de control de potencia (por ejemplo, 800 bps) que se pueda particionar en un número de subcanales de control de potencia. Por ejemplo, se puede definir y usar para el R-SCH un subcanal de control de potencia de 100 bps. Si no se ha asignado al terminal remoto un F-FCH o un F-DCCH, entonces se puede usar un F-DCCH para enviar los bits de control de la potencia al terminal remoto.

En una implementación, el canal de control de potencia (por ejemplo, 800 bps) se usa para ajustar la potencia de transmisión del piloto del enlace inverso. La potencia de transmisión de los otros canales (por ejemplo, el R-FCH) se fija relativa a la potencia del piloto (es decir, por un delta particular). De esta forma, la potencia de transmisión para todos los canales del enlace inverso se puede ajustar junto con el piloto. El delta para cada canal no piloto se puede ajustar por medio de señalización. Esta implementación no proporciona flexibilidad para ajustar rápidamente la potencia de transmisión de diferentes canales.

En una realización de la invención el canal de control de potencia común directo (F-CPCCH) se puede usar para formar uno o más subcanales de control de potencia que puedan ser usados entonces para varios propósitos. Cada subcanal de control de potencia puede ser definido usando un número de bits disponibles en el F-CPCCH (por ejemplo, el bit m -ésimo en cada trama). Por ejemplo, algunos de los bits disponibles en el F-CPCCH pueden ser asignados para un subcanal de control de potencia de 100 bps para el R-SCH. Este subcanal de control de potencia R-SCH puede ser asignado a un terminal remoto durante la asignación de canal. El subcanal de control de potencia R-SCH se puede usar entonces para ajustar (más rápidamente) la potencia de transmisión del R-SCH designado, por ejemplo, con relación a la potencia del canal de piloto. Para un terminal remoto en traspaso blando, el control de potencia R-SCH se puede basar en la regla de "función lógica OR de las disminuciones", que disminuye la potencia de transmisión si cualquier estación base en el Conjunto Activo del terminal remoto dirige una disminución. Como se mantiene el control de la potencia en la estación base, esto permite que la estación base ajuste la potencia transmitida con una cantidad mínima de retardo y de esta forma ajustar la carga sobre el canal.

El subcanal de control de potencia R-SCH se puede usar de varias maneras para controlar la transmisión sobre el R-SCH. El subcanal de control de potencia R-SCH se puede usar para dirigir al terminal remoto para ajustar la potencia de transmisión sobre el R-SCH en una cantidad particular por ejemplo, 1 dB, 2 dB o algún otro valor). El subcanal se puede usar para dirigir el terminal remoto para disminuir o aumentar la potencia de transmisión en un paso grande (por ejemplo, 3 dB o posiblemente más). En ambos ejemplos, el ajuste en la potencia de transmisión puede ser relativo a la potencia de transmisión de piloto. El subcanal se puede dirigir para ajustar la velocidad de datos asignada al terminal remoto (por ejemplo, a la siguiente velocidad más alta o a la siguiente velocidad más baja). El subcanal se puede usar para dirigir al terminal remoto para que temporalmente cese la transmisión. El terminal remoto puede aplicar diferentes procesados (por ejemplo, diferentes intervalos de intercalado, diferente codificación, etc.) en base a la orden control de potencia. El subcanal de control de potencia R-SCH también se puede particionar en un número de "subcanales", cada uno de los cuales se puede usar en cualquiera de las maneras descritas anteriormente. Los subcanales pueden tener las mismas o diferentes velocidades de datos. El terminal remoto puede aplicar el control de potencia de manera inmediata al recibir la orden, o puede aplicar la orden en el siguiente límite de trama.

La capacidad de reducir la potencia de transmisión R-SCH en una gran cantidad (o bajarla a cero) sin terminar la sesión de comunicaciones es especialmente ventajosa para conseguir una mejor utilización del enlace inverso. La reducción temporal o la suspensión temporal de una transmisión de datos de paquete pueden ser toleradas de manera típica por el terminal remoto. Estos esquemas de control de la potencia se pueden usar de manera ventajosa para reducir la interferencia desde un terminal remoto de alta velocidad.

El control de la potencia del R-SCH se puede conseguir de varias maneras. Por ejemplo, una estación base puede supervisar la potencia recibida desde los terminales remotos con un medidor de potencia. La estación base incluso puede ser capaz de determinar la cantidad de potencia recibida de cada canal (por ejemplo, el R-FCH, el R-DCCH, el R-SCH, etc.). La estación base también es capaz de determinar la interferencia, alguna de las cuales puede ser contribución de terminales remotos a los que no da servicio esta estación base. En base a la información recogida, la estación base puede ajustar la potencia de transmisión de alguno o de todos los terminales remotos en base a varios factores. Por ejemplo, el control de la potencia se puede basar en la categoría de servicio de los terminales remotos, del funcionamiento reciente, la salida reciente, etc. El control de la potencia se realiza de una manera para conseguir los objetivos del sistema deseados.

El control de la potencia se puede implementar de varias maneras. Implementaciones de ejemplo se describen en la Patente de los Estados Unidos número 5.485.486 titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CONTROLAR LA POTENCIA DE TRANSMISIÓN EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR", emitida el 16 de enero de 1996, la Patente de los Estados Unidos número 5.822.318, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CONTROLAR LA POTENCIA EN UN SISTEMA DE COMUNICACIONES DE VELOCIDAD VARIABLE", emitida el 13 de octubre de 1998, y la Patente de los Estados Unidos número 6.137.840, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO

PARA REALIZAR UN CONTROL DE POTENCIA RÁPIDO EN UN SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES", emitida el 24 de octubre de 2000, todas ellas transferidas al cesionario de la presente solicitud.

En un procedimiento típico de control de la potencia que se use para controlar el nivel del canal R-PICH, la estación base mide el nivel del R-PICH y lo compara con un umbral, y después determina si aumentar o disminuir la potencia del terminal remoto. La estación base transmite un bit al terminal remoto ordenándole que aumente o que disminuya su potencia de salida. Si el bit se recibe con errores, el terminal remoto transmitirá a la potencia incorrecta. Durante la siguiente medida del nivel de R-PICH por la estación base, la estación base determinará que el nivel recibido no está al nivel deseado y enviará un bit al terminal remoto para cambiar su potencia de transmisión. De esta manera, los errores de bits no se acumulan y el lazo que controla la potencia de transmisión del terminal remoto se estabilizará al valor correcto.

Los errores en los bits enviados al terminal remoto para controlar la relación de tráfico respecto de piloto para el control de la potencia de congestión pueden provocar que la relación de tráfico respecto de piloto sea otra distinta a la deseada. Sin embargo, la estación base de manera típica supervisa el nivel del R-PICH para el control de potencia inversa o para la estimación de canal. La estación base también puede supervisar el nivel del R-SCH recibido. Tomando la relación del nivel R-SCH respecto del nivel R-PICH, la estación base puede estimar la relación de tráfico respecto de piloto en uso por el terminal remoto. Si la relación de tráfico respecto de piloto no es la que se desea, entonces la estación base puede fijar el bit que controla la relación de tráfico respecto de piloto para corregir la discrepancia. De esta manera, existe una autocorrección para los errores de bits.

Una vez que un terminal remoto haya recibido una garantía para el R-SCH, el terminal remoto de manera típica transmitirá a la velocidad garantizada (o por debajo en el caso de que no tenga suficientes datos para enviar o no tenga una potencia suficiente) durante la duración de la garantía. La carga de canal desde otros terminales remotos puede variar completamente deprisa como resultado del desvanecimiento y similares. Como tal, puede ser difícil para la estación base estimar la carga de una manera precisa por adelantado.

En una realización de la invención se puede proporcionar un subcanal de control de potencia de "congestión" para controlar un grupo de estaciones terminales remotos de la misma manera. En este caso, en lugar de un único terminal remoto que supervise el subcanal de control de potencia para controlar el R-SCH, un grupo de terminales remotos supervisa el subcanal de control. Este subcanal de control de la potencia puede ser a 100 bps o a cualquier otra velocidad de transmisión. El subcanal de control de congestión se puede implementar con el subcanal de control de potencia usado para el R-SCH o como un "subcanal" del subcanal de control de potencia R-SCH o como un subcanal diferente del subcanal de control de potencia R-SCH. También se pueden contemplar otras implementaciones del subcanal de control de congestión.

Los terminales remotos del grupo pueden tener el mismo servicio de categoría (por ejemplo, terminales remotos que tengan servicios de velocidad binaria disponibles de baja prioridad) y pueden ser asignados a un único bit de control de potencia por estación base. Este control de grupo basado en un único flujo de control de potencia funciona de manera similar al grupo dirigido a un único terminal remoto para proporcionar el control de congestión sobre el enlace inverso. En el caso de sobrecarga de capacidad, la estación base puede dirigir este grupo de terminales remotos para reducir su potencia de transmisión o sus velocidades de datos, o para cesar de manera temporal la transmisión, en base a una única orden de control. La reducción en la potencia de transmisión R-SCH en respuesta a la orden de control de congestión puede ser un gran paso hacia abajo con relación a la potencia de transmisión del canal de piloto.

La ventaja de un flujo de control de potencia que vaya a un grupo de terminales remotos en lugar de a un único terminal remoto es que se requiere menos potencia de carga fija en el enlace directo para soportar el flujo de control de potencia. Se debería notar que la potencia de transmisión de un bit en el flujo de control de potencia puede ser igual a la potencia del flujo de control de potencia normal usado para controlar el canal de piloto para el terminal remoto que requiere la máxima potencia. Esto es, la estación base puede determinar el terminal remoto en el grupo que requiera la potencia más alta en su flujo de control de potencia normal y usar después esta potencia para transmitir el bit de control de la potencia usado para el control de la congestión.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una transmisión de datos a velocidad variable sobre el R-SCH con control rápido de la congestión. Durante la transmisión sobre el R-SCH, el terminal remoto transmite de acuerdo con la velocidad de datos garantizada en el *Mini Mensaje de asignación de canal suplementario inverso* (RSAMM). Si se permite el funcionamiento a velocidad variable sobre el R-SCH, el terminal remoto puede transmitir a cualquiera de un número de velocidades de datos permitidas.

Si se ha asignado el R-SCH del terminal remoto a un subcanal de control de la congestión, entonces, el terminal remoto puede ajustar la relación de tráfico respecto de piloto en base a los bits recibidos en el subcanal de control de la congestión. Si se permite el funcionamiento a velocidad variable sobre el R-SCH, el terminal remoto comprueba la relación de tráfico respecto de piloto actual. Si ésta se encuentra por debajo del nivel para una velocidad de datos inferior, entonces el terminal remoto reduce su velocidad de transmisión a la velocidad más baja. Si es igual o superior que el nivel para una velocidad de datos superior, entonces el terminal remoto aumenta su velocidad de transmisión a la velocidad de transmisión más alta si tiene suficientes datos para enviar.

Antes del comienzo de cada trama, el terminal remoto determina la velocidad de utilización para la transmisión de la siguiente trama de datos. Inicialmente, el terminal remoto determina si la relación de tráfico respecto de piloto del R-SCH está por debajo de la relación para la siguiente velocidad inferior más un margen Δ_{bajo} en el paso 712. Si la respuesta es sí, se toma una determinación de si la configuración del servicio permite una reducción en la velocidad de datos, en el paso 714. Si la respuesta es también que sí, la velocidad de datos se disminuye y se usa la misma relación de tráfico respecto de piloto en el paso 716. Y si la configuración del servicio no permite una reducción de la velocidad, se puede permitir que el terminal remoto cese de manera temporal de transmitir.

Volviendo al paso 712, si la relación de tráfico respecto de piloto del R-SCH no se encuentra por encima de la relación para la siguiente velocidad de datos inferior más el margen Δ_{bajo} , se toma una determinación a continuación de si la relación de tráfico respecto de piloto R-SCH es superior que la relación para la siguiente velocidad de datos superior menos un margen Δ_{alto} , en el paso 718. Si la respuesta es sí, se toma una determinación de si la configuración del servicio permite un aumento en la velocidad de datos, en el paso 720. Y si la respuesta también es sí, se aumenta la velocidad de transmisión, y se usa la misma relación de tráfico respecto de piloto, en el paso 722. Y si la configuración de servicio no permite un aumento de la velocidad, el terminal remoto transmite a la velocidad actual.

La figura 8 es un diagrama que ilustra la mejora que puede ser posible con el control rápido del R-SCH. En la trama de la izquierda, sin ningún control rápido del R-SCH, el umbral sobre la temperatura en la estación base varía más ampliamente, sobrepasando el nivel de umbral sobre la temperatura deseado en una cantidad más grande en algunos casos (lo que puede dar como resultado una degradación del funcionamiento para las transmisiones de datos desde los terminales remotos), y la caída por debajo del nivel de umbral sobre la temperatura deseado en una cantidad más grande en algunos otros casos (dando como resultado una infrautilización de los recursos del enlace inverso). En contraste con esto, sobre la trama de la derecha, con control rápido del R-SCH, el umbral sobre la temperatura en la estación base se mantiene más cercanamente al nivel de umbral sobre la temperatura deseado, lo que da como resultado una utilización y un funcionamiento del enlace inverso mejorados.

En una realización de la invención una estación base puede programar más de un terminal remoto (a través de SCAM o ESCAM) para transmitir, en respuesta a la recepción de múltiples peticiones (a través de SCRM o SCRMM) de diferentes terminales remotos. Los terminales remotos garantizados pueden por lo tanto transmitir sobre el R-SCH. Si se detecta una sobrecarga en la estación base, se puede usar un flujo binario de "reducción rápida" para apagar (es decir, inhabilitar) un conjunto de terminales remotos (por ejemplo, todos excepto un terminal remoto). De manera alternativa, el flujo binario de reducción rápida se puede usar para reducir las velocidades de datos de los terminales remotos (por ejemplo, a la mitad). La inhabilitación temporal o la reducción de las velocidades de datos sobre el R-SCH para un número de terminales remotos se pueden usar para el control de la congestión, como se describe en detalle más adelante. La capacidad de reducción rápida también puede ser usada de manera ventajosa para acortar el retardo de programación.

Cuando los terminales remotos no estén en traspaso blando con otras estaciones base, la decisión sobre qué terminal remoto es el más aventajado (eficiente) para usar la capacidad del enlace inverso se puede tomar en la BTS. El terminal remoto más eficiente puede ser asignado entonces para transmitir mientras los otros están temporalmente inhabilitados. Si las señales del terminal remoto lleguen al final de sus datos disponibles, o posiblemente cuando algunos de los demás terminales remotos pase a ser más eficiente, el terminal remoto activo puede ser cambiado rápidamente. Estos esquemas pueden aumentar la salida del enlace inverso.

En contraste, para una configuración usual en un sistema cdma2000, una transmisión R-SCH solamente puede comenzar o cesar a través de la mensajería de capa 3, que puede tomar varias tramas de la composición para descodificar en el terminal remoto para conseguir comunicar. Este retraso mayor provoca que un programador (por ejemplo, en la estación base o en la BSC) trabaje con (1) predicciones a largo plazo menos fiables acerca de la eficiencia del estado del canal del terminal remoto (por ejemplo, el piloto objetivo del enlace inverso $E_c/(N_0+I_0)$ o el punto fijo), o (2) huecos en la utilización del enlace inverso cuando un terminal remoto notifica a la estación base el final de sus datos (una ocurrencia común ya que un terminal remoto a menudo reivindica que tiene una gran cantidad de datos para enviar a la estación base cuando se solicita el R-SCH).

Con referencia de nuevo a la figura 2, los elementos del terminal remoto 106 y de la estación base 104 pueden estar diseñados para implementar varios aspectos de la invención, como se ha descrito con anterioridad. Los elementos del terminal remoto o de la estación base se pueden implementar con un procesador digital de la señal (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un procesador, un microprocesador, un controlador, un microcontrolador, una matriz de puertas programable en campo (FPGA), un dispositivo de lógica programable, otras unidades electrónicas o cualquier combinación de las mismas. Algunas de las funciones y del procesado descrito en este documento se pueden implementar también con software ejecutado en un procesador, tal como el controlador 230 ó 270.

Las cabeceras se usan en este documento para dar servicio como indicaciones generales de los materiales que se están describiendo, y no están destinadas a ser interpretadas como para el alcance.

La descripción anterior de las realizaciones descritas se proporciona para hacer posible que cualquier persona experta en la técnica haga o use la presente invención. Varias modificaciones a estas realizaciones serán fácilmente aparentes para los que sean expertos en la técnica, y los principios generales definidos en este documento se pueden aplicar a otras realizaciones sin salirse del alcance de la invención. De esta manera, la presente invención no está destinada a estar limitada a las realizaciones mostradas en este documento, sino que se acuerda el alcance más amplio consistente con los principios y las nuevas características aquí descritas.

Varias características de la presente descripción se resumirán ahora para ayudar al lector a entender la invención. Aquí se describe una estructura de canal capaz de soportar transmisión de datos en un enlace inverso de un sistema de comunicación sin cables, que comprende: un canal fundamental inverso configurable para transmitir datos y señalar el enlace inverso; un canal suplementario inverso que se puede asignar y configurar para transmitir datos en paquetes en el enlace inverso; un canal de control inverso configurable para transmitir señalización en el enlace inverso; y un canal de control de potencia directo configurable para transmitir una primera y segunda corrientes de control de potencia para el enlace inverso para un terminal remoto particular, en el que la primera corriente de control de potencia se utiliza para controlar la potencia de transmisión del canal suplementario inverso en combinación con al menos otro canal de enlace inverso, y la segunda corriente de control de potencia se utiliza para controlar una característica de transmisión del canal suplementario inverso.

La segunda corriente de control de potencia se usa preferiblemente para controlar la potencia de transmisión del canal suplementario inverso respecto al de un canal de enlace inverso designado, o para controlar la velocidad de los datos del canal suplementario inverso. La estructura del canal preferiblemente también comprende un canal de configuración directo configurable para transmitir, en el enlace directo, una señal indicativa del estado recibido de la transmisión de datos en paquetes en el enlace inverso. El canal de confirmación directo es preferiblemente configurable para transmitir una confirmación o una confirmación negativa para cada marco de datos transmitido en el canal suplementario inverso. La confirmación o confirmación negativa para cada marco de datos transmitido preferiblemente se transmite una pluralidad de veces en el canal de confirmación directo. El canal de control inverso es preferiblemente configurable para transmitir la señal usada para asignar y dejar de asignar el canal suplementario inverso. La estructura del canal preferiblemente también comprende un canal indicador de velocidad inverso configurable para transmitir en el enlace inverso información relacionada con una transmisión de datos en paquetes en el enlace inverso.

También se devala en la presente memoria una estructura de canal capaz de soportar transmisión de datos en un enlace inverso de un sistema de comunicación sin cables, que comprende: un canal fundamental inverso configurable para transmitir datos y señales en el enlace inverso; un canal suplementario inverso que se puede asignar y configurar para transmitir datos en paquetes en el enlace inverso; un canal de control inverso configurable para transmitir señales en el enlace inverso; un canal de control inverso configurable para transmitir señales en el canal inverso; y un canal de control de potencia directo configurable para transmitir una primera y segunda corrientes de control de potencia para el enlace inverso para un terminal remoto particular, en el que la primera corriente de control de potencia se utiliza para controlar la potencia transmitida en el canal suplementario inverso en combinación con al menos un canal de enlace inverso diferente, y la segunda corriente de control de potencia está configurada para controlar una característica de transmisión de un grupo de terminales remotos. La segunda corriente de control de potencia preferiblemente se utiliza para controlar de manera similar la potencia transmitida o la velocidad de datos del grupo de terminales remotos, o para activar o desactivar las transmisiones en los canales suplementarios inversos asignados al grupo de terminales remotos.

También se devala en la presente memoria un procedimiento para transmitir datos en un enlace inverso de un sistema de comunicación sin cables, que comprende: transmitir un marco de datos en el enlace inverso a través de un canal de datos; retener temporalmente el marco de datos en una memoria intermedia; monitorizar un mensaje en un enlace directo que indica un estado recibido del marco de datos transmitido; y procesar el marco de datos basado en el mensaje recibido. El procesamiento preferiblemente incluye: retransmitir el marco de datos si el mensaje indica que el marco de datos transmitidos se recibió incorrectamente; descartar el marco de datos de la memoria intermedia si el mensaje indica que el marco de datos transmitido fue recibido correctamente; o retener el marco de datos en la memoria intermedia si el mensaje no se detecta adecuadamente. El procedimiento preferiblemente también comprende: monitorizar una segunda transmisión del mensaje, en el que el procesamiento del marco de datos se basa en uno o más mensajes recibidos para el marco de datos para proporcionar un mensaje más fiable; identificar el marco de datos transmitido con un número de secuencia; transmitir el número de secuencia del marco de datos transmitidos a través de un canal de señalización; o identificar el marco de datos transmitido como una primera transmisión o una retransmisión.

También se devala en la presente memoria un procedimiento para transmitir datos en un enlace inverso de un sistema de comunicación sin cables, que comprende: transmitir un marco de datos en el enlace inverso a través de un canal de datos; retener temporalmente el marco de datos en una memoria intermedia; monitorizar un mensaje en un enlace directo indicando un estado recibido del marco de datos transmitido; retransmitir el marco de datos si el mensaje indica que el marco de datos transmitido se recibió incorrectamente; descartar el marco de datos de la memoria intermedia si el mensaje indica que el marco de datos transmitidos fue recibido correctamente; y retener el marco de datos en la memoria intermedia si el mensaje no se detectó adecuadamente.

También se devala en la presente memoria un procedimiento para controlar la potencia transmitida de un canal suplementario en un enlace inverso de un sistema de comunicación sin cables, que comprende: recibir una primera corriente de control de potencia para controlar la potencia transmitida del canal suplementario en combinación con al menos otro canal de enlace inverso; recibir una segunda corriente de control de potencia para controlar una característica transmitida del canal suplementario; y ajustar la potencia transmitida y la característica del canal suplementario basada en la primera y segunda corrientes de control de potencia. Preferiblemente, la segunda corriente de control de potencia: controla la potencia transmitida del canal suplementario respecto al de un canal de enlace inverso designado; controla una velocidad de datos del canal suplementario; o activa y desactiva la transmisión en el canal suplementario. La potencia de transmisión del canal suplementario se ajusta preferiblemente mediante una etapa más grande en respuesta a la segunda corriente de control de potencia que para la primera corriente de control de potencia. La segunda corriente de control de potencia se asigna preferiblemente para una pluralidad de terminales remotos. Los canales suplementarios para la pluralidad de terminales remotos se controlan preferiblemente de una manera similar mediante la segunda corriente de control de potencia.

También se devala en la presente memoria un terminal remoto en un sistema de comunicación sin cables, que comprende: un procesador de transmisión de datos configurable para procesar y transmitir datos y señales en un canal fundamental inverso, datos en paquetes en un canal suplementario inverso asignado, señales en un canal de control inverso, e información relacionada con una transmisión de datos en paquetes en un canal indicador inverso; un procesador de recepción de datos configurable para recibir una pluralidad de corrientes de control de potencia en un canal de control de potencia directo; y un controlador operativamente acoplado a los procesadores de transmisión y recepción de datos y configurado para controlar una o más características de transmisión del canal suplementario inverso basado en la pluralidad de corrientes de control de potencia. El procesador de recepción de datos también es preferiblemente configurable para recibir, en un canal de configuración directo, señales indicativas del estado recibido de una transmisión de datos en paquetes en el canal suplementario inverso.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de una información de programación de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**
 incorporar dicha información de programación del canal suplementario de enlace inverso sobre un canal de control de datos en paquetes de enlace directo;
- 5 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende:
 recibir dicha información de programación del canal suplementario de enlace inverso en dicha transmisión de dicho canal de control de datos en paquetes de enlace directo;
- 10 3. Procedimiento para programar la transmisión en un canal suplementario desde una estación móvil, **caracterizado por:**
 recibir una información de programación de un canal suplementario de enlace inverso en una transmisión de un canal de control de datos en paquetes de enlace directo desde una estación base;
 programar la transmisión de dicho canal suplementario de enlace inverso basada en dicha información de programación recibida.
- 15 4. Aparato para transmitir una información de programación de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**
 medios para incorporar dicha información de programación de un canal suplementario de enlace inverso en un canal de control de datos en paquetes de enlace directo;
 un transmisor para transmitir dicho canal de control de datos en paquetes de enlace directo y un canal de datos en paquetes de enlace directo durante una transmisión a ráfagas común a dicha estación móvil.
- 20 5. Aparato según la reivindicación 4, que también comprende:
 un receptor para recibir dicha información de programación del canal suplementario de enlace inverso en dicha transmisión de dicho canal de control de datos en paquetes de enlace directo;
 medios para programar la transmisión de dicho canal suplementario de enlace inverso basados en dicha información de programación recibida.
- 25 6. Aparato para programar la transmisión en un canal suplementario desde una estación móvil, **caracterizado por:**
 un receptor que recibe una información de programación de un canal suplementario de enlace inverso sobre una transmisión de un canal de control de datos en paquetes de enlace directo desde una estación base;
 medios para programar la transmisión de dicho canal suplementario de enlace inverso basado en dicha información de programación recibida.
- 30 7. Procedimiento de transmisión de una información de programación de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**
 transmitir un canal de alta velocidad de enlace directo y un canal de baja velocidad de enlace directo a dicha estación móvil durante una ráfaga común de transmisión;
 transmitir dicha información de programación del canal suplementario de enlace inverso en dicho canal de baja velocidad.
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 7, que también comprende:
 recibir dicho canal de baja velocidad y dicho canal de alta velocidad;
 programar la transmisión en dicho canal suplementario de enlace inverso basada en los datos recibidos en dicho canal de baja velocidad.
- 40 9. Procedimiento para programar la transmisión de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**
 recibir un canal de baja velocidad y un canal de alta velocidad desde una estación base;
 programar la transmisión en dicho canal suplementario de enlace inverso basado en los datos recibidos en dicho canal de baja velocidad.
- 45

10. Aparato para la transmisión de información de programación de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**

5 un transmisor para transmitir un canal de alta velocidad de enlace directo y un canal de baja velocidad de enlace directo a dicha estación móvil durante una ráfaga común de transmisión, en el que dicha información de programación del canal suplementario de enlace inverso se transmite en dicho canal de baja velocidad.

11. Aparato según la reivindicación 10, que también comprende:

un receptor para recibir dicho canal de baja velocidad y dicho canal de alta velocidad;

medios para programar la transmisión en dicho canal suplementario de enlace inverso basado en los datos recibidos en dicho canal de baja velocidad.

10 12. Aparato para programar la transmisión de un canal suplementario de enlace inverso para una estación móvil en un sistema de comunicación, **caracterizado por:**

un receptor para recibir un canal de baja velocidad y un canal de alta velocidad desde una estación base;

medios para programar la transmisión en dicho canal suplementario de enlace inverso basado en los datos recibidos en dicho canal de baja velocidad.

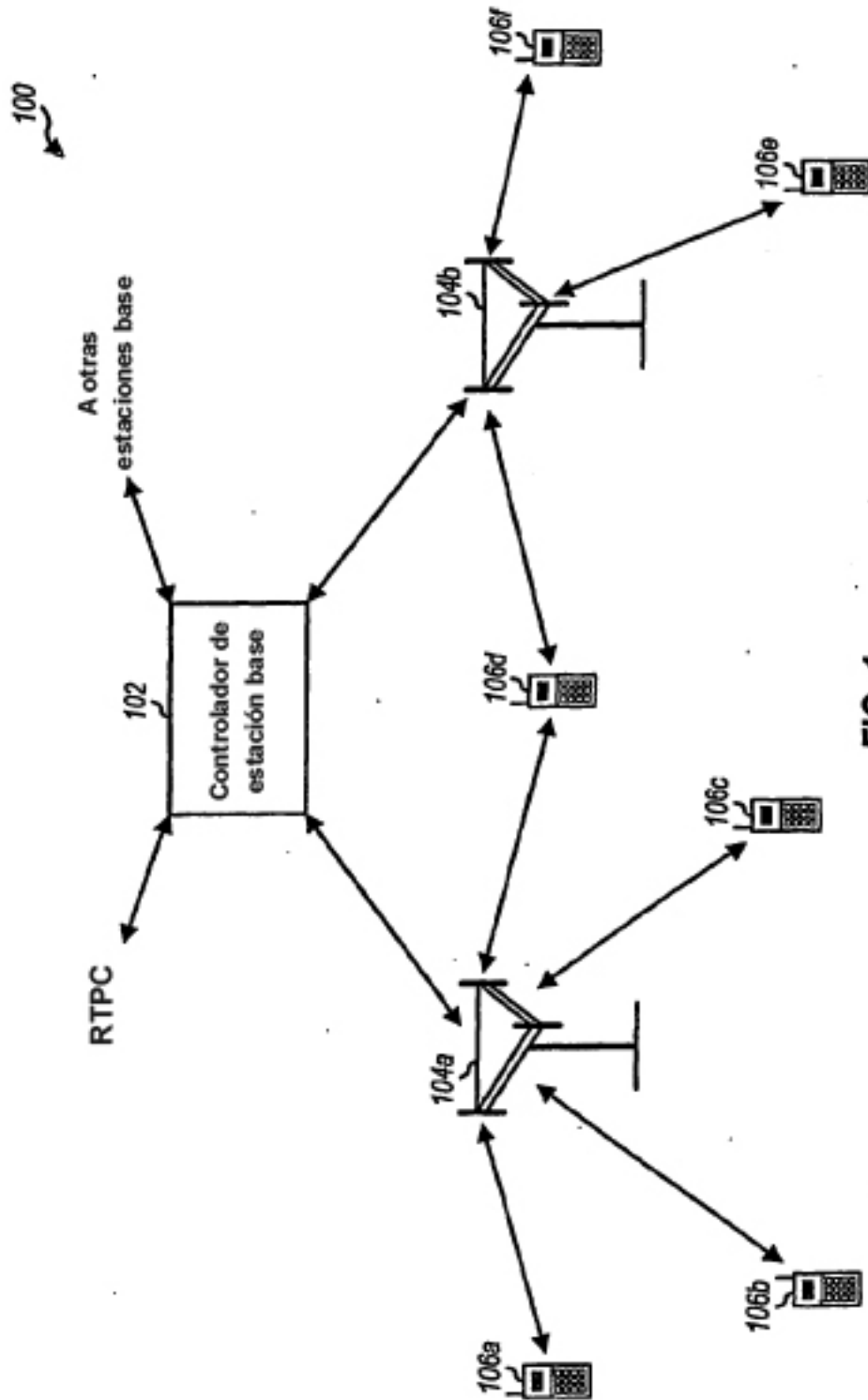


FIG. 1

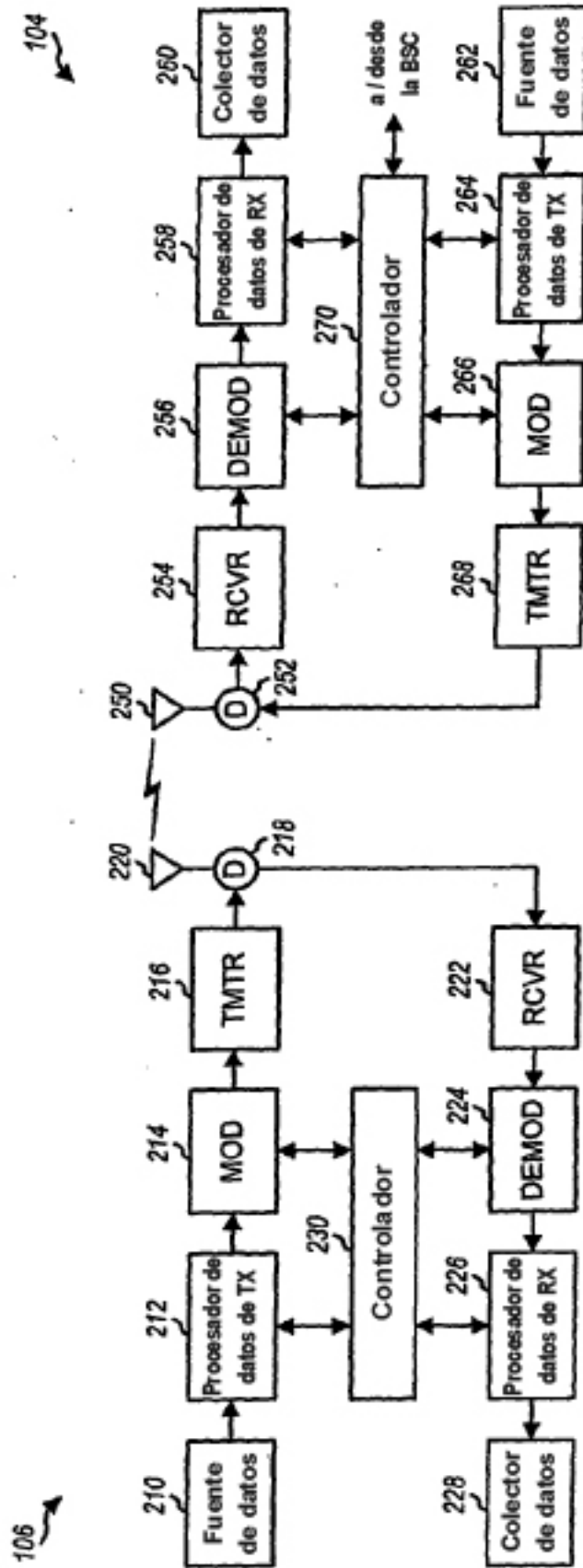


FIG. 2

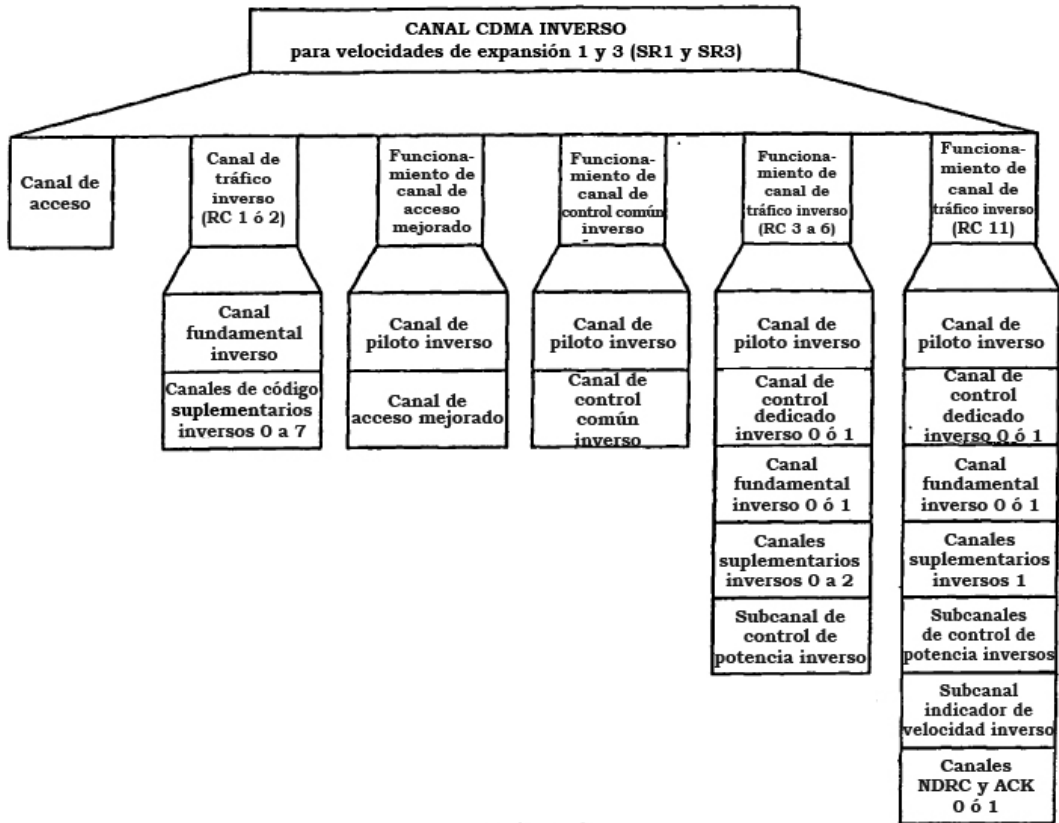


FIG. 3A

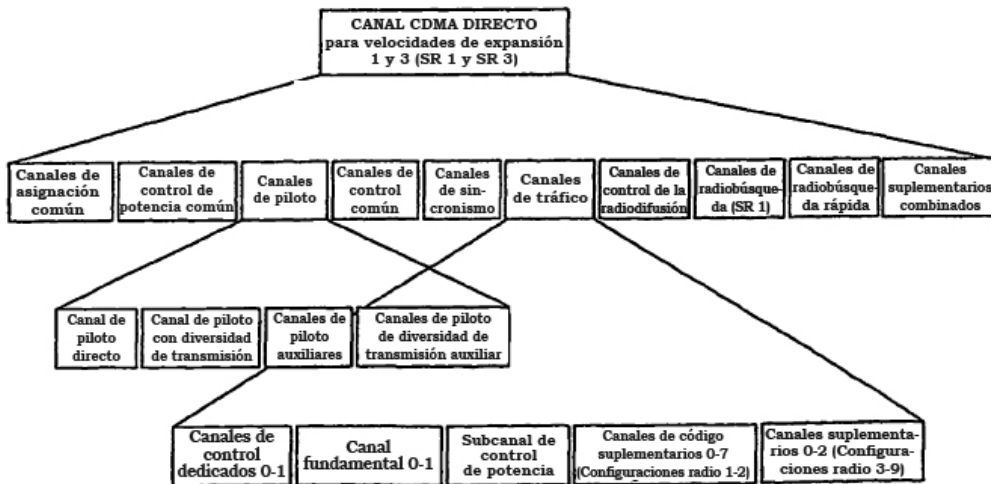


FIG. 3B

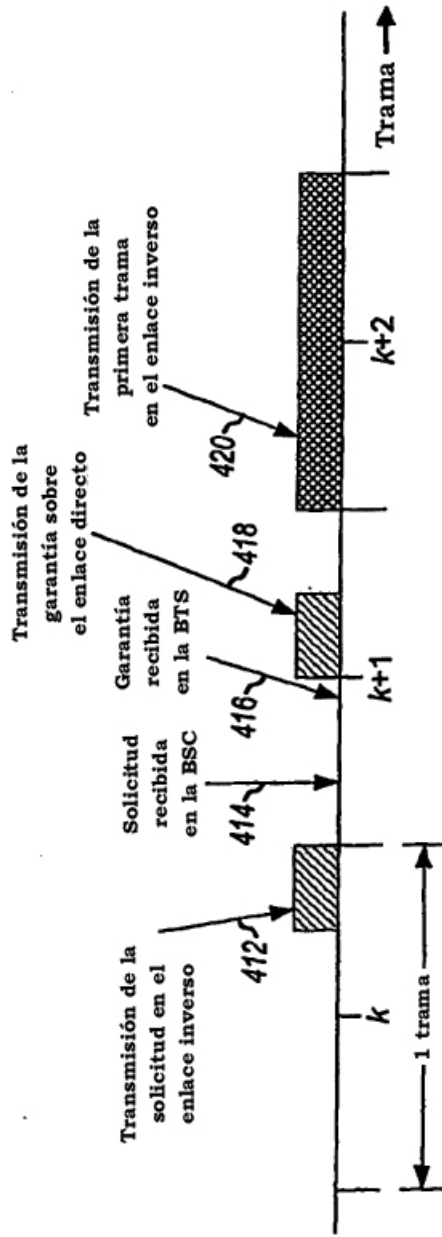


FIG. 4

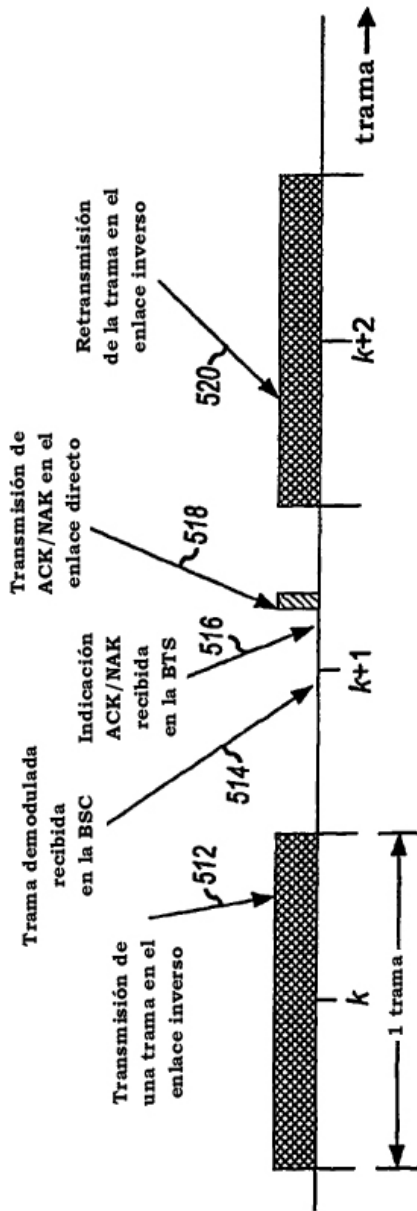


FIG. 5A

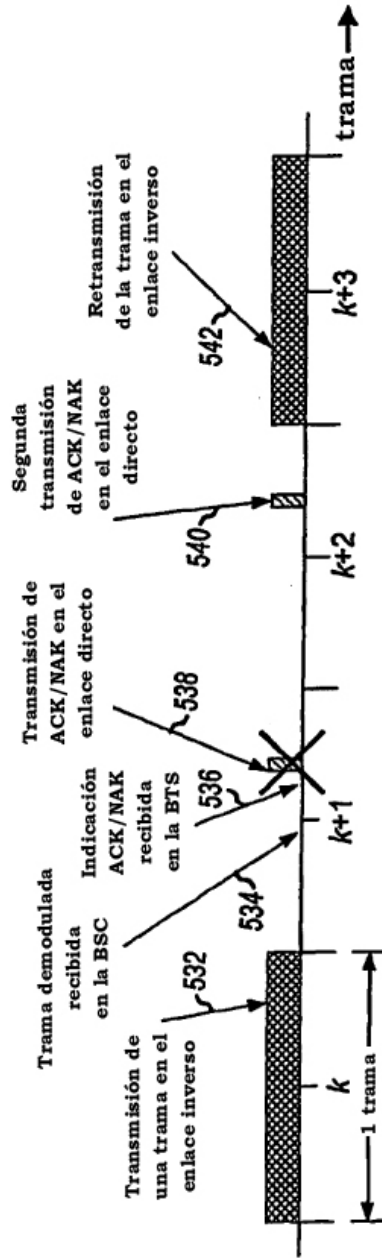


FIG. 5B

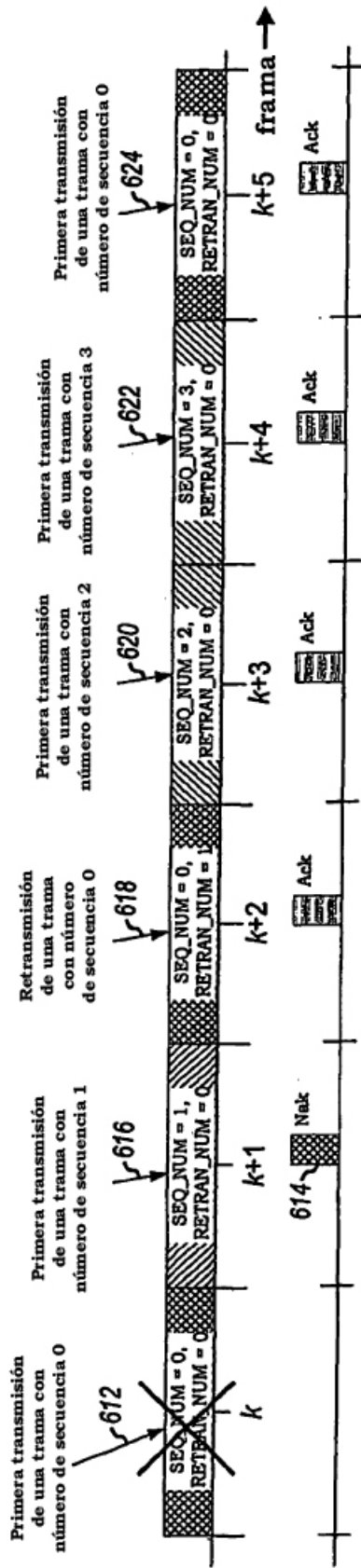


FIG. 6A

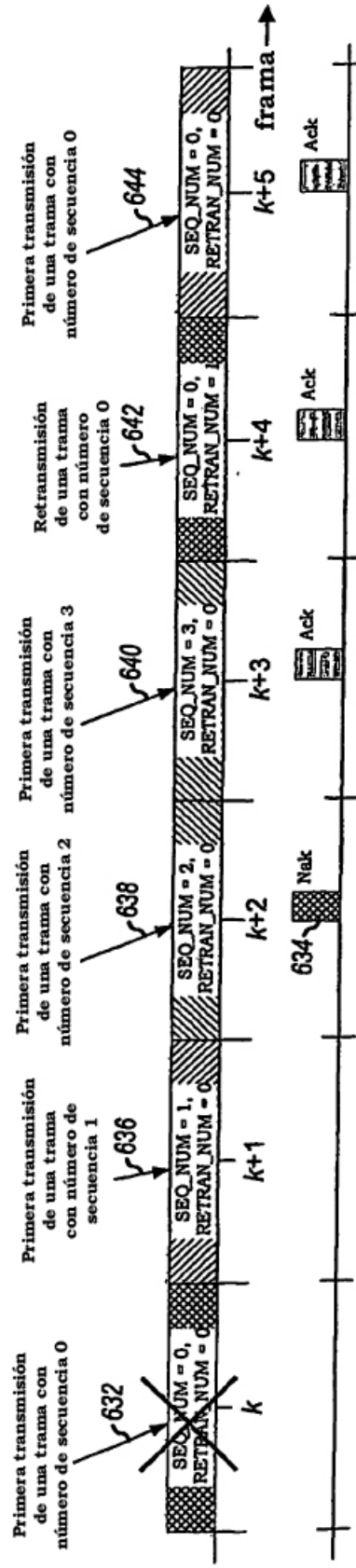


FIG. 6B

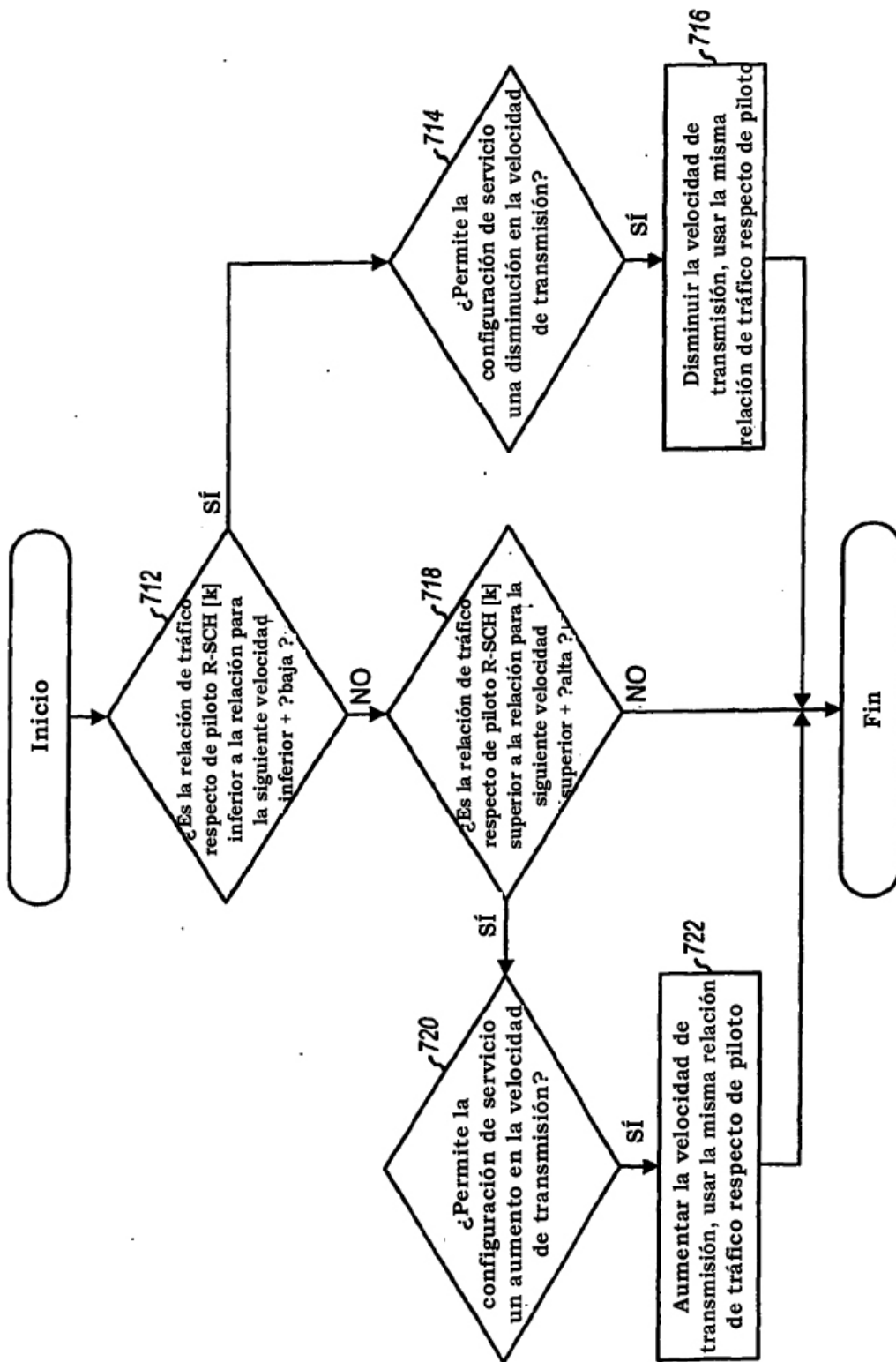


FIG. 7

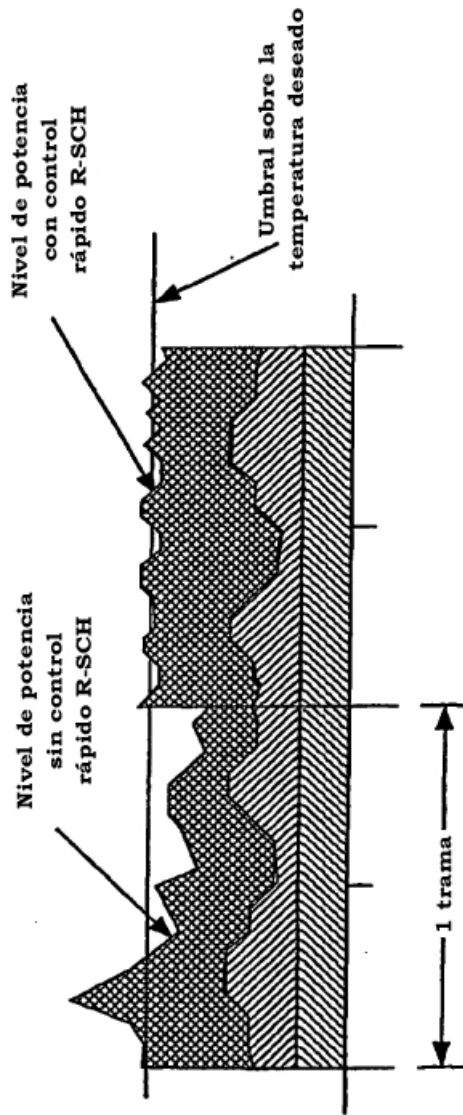


FIG. 8