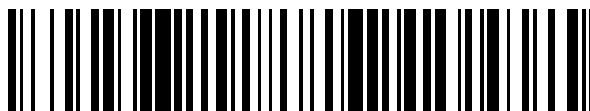


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 043**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04W 28/22** (2009.01)

**H04W 52/28** (2009.01)

**H04W 52/16** (2009.01)

**H04W 52/34** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2001 E 01987532 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 1329066**

54 Título: **Procedimiento y aparato para determinar una velocidad de transferencia de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de paquetes de datos con alta velocidad**

30 Prioridad:

**25.10.2000 US 697372**

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

**13.05.2013**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**LUNDBY, STEIN, A.;  
RAZOUMOV, LEONID;  
BAO, GANG y  
WEI, YONGBIN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 403 043 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para determinar una velocidad de transferencia de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de paquetes de datos con alta velocidad

### Campo

- 5 La presente invención se refiere a la comunicación inalámbrica de datos. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato novedosos y mejorados para transmisiones de paquetes de datos con alta velocidad y datos con bajo retardo en un sistema de comunicación inalámbrica.

### Antecedentes

- 10 La creciente demanda de transmisión inalámbrica de datos y la expansión de servicios disponibles a través de la tecnología de comunicación inalámbrica han conducido al desarrollo de servicios de datos específicos. Uno de estos servicios se conoce como Velocidad de Transferencia de Datos Alta (HDR). Un sistema de tipo de HDR ejemplar se propone en el documento "Especificación de Interfaz de Aire TL80-54421-1 HDR" que se denomina "especificación HAI". La HDR proporciona en general un procedimiento eficiente de transmitir paquetes de datos en un sistema de comunicación inalámbrica. Se plantea una dificultad en las aplicaciones que requieren servicios de voz así como de paquetes de datos. Los sistemas de voz son considerados sistemas de datos con bajo retardo, puesto que las comunicaciones de voz son interactivas y por lo tanto son procesadas en tiempo real. Otros sistemas de datos con bajo retardo incluyen video, multimedia y otros sistemas de datos en tiempo real. Los sistemas de HDR no están diseñados para las comunicaciones de voz, sino que están diseñados para optimizar las transmisiones de datos, puesto que la estación de base en un sistema de HDR circula a través de los distintos usuarios móviles, enviando datos solamente a un usuario móvil a la vez. La circulación introduce un retardo en el proceso de transmisión. Tal retardo es tolerable para la transmisión de datos, puesto que la información no se utiliza en tiempo real. Por el contrario, el retardo de circulación no es aceptable para las comunicaciones de voz.

- 25 Hay una necesidad de un sistema en combinación para la transmisión de información de paquetes de datos con alta velocidad junto con datos con bajo retardo, tales como información de voz. Hay una necesidad adicional de un procedimiento para determinar la velocidad de transferencia de datos de información con alta velocidad de transferencia de paquetes de datos en un sistema en combinación de este tipo.

- El documento WO 98/19405 divulga un sistema y procedimiento para determinar la velocidad de transmisión de una señal de datos en un receptor de un sistema de comunicaciones de velocidad variable. Un codificador de voz en un transmisor codifica una trama de datos en símbolos de acuerdo con uno de un conjunto de velocidades de datos discretas. Cuando la velocidad de transferencia de datos es inferior al máximo, cada símbolo es repetido un número de veces como sea necesario para alcanzar un número constante de símbolos en cada trama. La señal de datos se transmite a una potencia proporcional a la velocidad de transferencia de datos de la trama. También se transmite una señal de referencia. La señal de referencia se transmite a una potencia constante. Además, la señal de datos tiene la misma frecuencia portadora que una señal de referencia, de forma que exhiben las mismas características de desvanecimiento cuando son transmitidas a través del canal. En un receptor, la potencia de la señal de referencia es medida por el elemento (36) de medición de piloto y la potencia de la señal de datos es medida por el elemento (38) de medición de potencia de tráfico. El procesador de relación (46) determina la relación entre la potencia de la señal de datos y la potencia de la señal de referencia, y la relación medida es comparada con una relación predefinida entre la potencia de una señal de velocidad de transferencia de datos máxima y la potencia de la señal de referencia. El resultado de la comparación indicará la velocidad de transferencia de datos codificada de la trama recibida de datos. A continuación, el decodificador (40) utiliza la relación indicada por la comparación para decodificar correctamente la trama de datos. rety6823.

### Sumario

- 45 Las realizaciones descritas proporcionan un procedimiento novedoso y mejorado de alta velocidad de transferencia de paquetes de datos y transmisión de datos con bajo retardo en un sistema de comunicación inalámbrica. En una realización, una estación de base en un sistema de comunicación inalámbrica establece en primer lugar los datos con bajo retardo, efectivamente como de alta prioridad y, a continuación, programa los servicios de paquetes de datos de acuerdo con la potencia disponible después de satisfacer los datos con bajo retardo. El servicio de paquetes de datos transmite los datos de paquete a un usuario móvil a la vez. Realizaciones alternativas pueden proporcionar datos de paquete a múltiples usuarios móviles a la vez, dividiendo la potencia disponible entre los múltiples usuarios. En un momento dado, un usuario es seleccionado como un destinatario objetivo en base a la calidad del canal. La estación de base determina una relación entre la potencia disponible y la potencia del canal piloto y proporciona la relación al usuario móvil seleccionado. La relación se conoce como la relación de "Tráfico a Piloto", o "relación T/P". El usuario móvil utiliza la relación para calcular una velocidad de transferencia de datos y envía esa información de vuelta a la estación de base.

En una realización, la estación de base proporciona una relación de "Emisión a Piloto", o relación "B/P" al usuario móvil, en el que la relación considera la potencia de emisión, es decir, la potencia de transmisión total disponible, de la estación de base y la potencia piloto, es decir, la porción de potencia de la potencia de transmisión utilizada para

5 el canal piloto. El usuario móvil determina la velocidad de transferencia de datos normalizada a solicitar a la estación de base, en el que la velocidad de transferencia de datos normalizada es una función de la B/P. La velocidad de transferencia de datos normalizada es enviada a la estación de base y se realiza una decisión en lo que se refiere a la velocidad de transferencia de datos adecuada. La selección de la velocidad de transferencia de datos se envía entonces al usuario móvil.

En una realización ejemplar, un canal de señalización paralela se utiliza para proporcionar la información de la relación T/P al usuario móvil. El canal de señalización paralela puede ser implementado usando una frecuencia de portadora separada, o por cualquiera de una variedad de procedimientos para generar un canal separado.

10 De acuerdo con otra realización, la relación T/P se proporciona por medio del canal de tráfico de paquetes de datos, en el que la relación T/P es incluida en la cabecera de un paquetes de datos, o es proporcionada continuamente junto con los datos del paquete.

15 Realizaciones alternativas pueden implementar otra métrica para estimar una SNR del canal de tráfico en base a la SNR del canal piloto, en la que la métrica es proporcionada al usuario móvil para la determinación de una velocidad de transferencia de datos. El usuario móvil solicita las transmisiones a, o por debajo de, la velocidad de transferencia de datos determinada.

En un aspecto, un aparato de comunicación inalámbrica incluye un primer procesador operativo para recibir un primer indicador, correspondiendo el primer indicador a la potencia de transmisión de paquetes de datos disponible, y una unidad de correlación operativa para determinar un indicador de velocidad de transmisión de paquetes de datos como una función del primer indicador y de la intensidad de la señal piloto recibida.

20 En otro aspecto, en un sistema de comunicación inalámbrica, la operativa del sistema para transmitir paquetes de datos y datos con bajo retardo, teniendo el sistema una potencia de transmisión total disponible, un procedimiento incluye establecer al menos un enlace de comunicación con bajo retardo utilizando una primera potencia; determinar la potencia de tráfico de paquetes de datos disponible como una función de la potencia de transmisión total disponible y de la primera potencia; determinando una velocidad de transferencia de paquetes de datos en base a la potencia de tráfico de paquetes de datos disponible.

25 En todavía otro aspecto, un aparato de comunicación inalámbrica incluye un primer procesador operativo para recibir un primer indicador, correspondiendo el primer indicador a una relación de la intensidad de la señal de tráfico y piloto disponible; una unidad de medida operativa para recibir una señal piloto y determinar una relación entre señal y ruido de una señal piloto, un nodo de suma acoplado a la unidad de medida y al primer procesador, siendo operativo el nodo de suma para ajustar la relación entre señal y ruido por el primer indicador para formar una relación entre señal y ruido de tráfico; y una unidad de correlación operativa para recibir la relación entre señal y ruido de tráfico y determinar una velocidad de transferencia de datos asociada para la transmisión.

### Breve descripción de los dibujos

35 Las características, objetos y ventajas del procedimiento y aparato divulgados actualmente se harán más evidentes a partir de la descripción detallada que se expone a continuación cuando se toma en conjunto con los dibujos en los que los mismos caracteres de referencia identifican correspondientemente a lo largo de toda ella y en la que:

La figura 1 ilustra en forma de diagrama de bloques una realización de un sistema de comunicación inalámbrica con Protocolo de Transferencia de Datos de Alta Velocidad (HDR);

40 La figura 2 ilustra un diagrama de estado que describe la operación de un sistema de HDR como en la figura 1;

La figura 3 ilustra en forma gráfica patrones de uso de múltiples usuarios de paquetes de datos dentro de un sistema de comunicación inalámbrica de HDR como en la figura 1;

La figura 4 ilustra en forma gráfica la potencia recibida por un usuario dentro de un sistema de comunicación inalámbrica de HDR como en la figura 1;

45 La figura 5 ilustra en forma de diagrama de bloques un sistema de comunicación inalámbrica de HDR incluyendo usuarios de datos con bajo retardo de acuerdo con una realización;

Las figuras 6 - 8 ilustran en forma de gráfico la potencia recibida por los usuarios en los sistemas de comunicación inalámbrica de HDR de acuerdo con diversas realizaciones;

50 La figura 9 ilustra en forma de diagrama de bloques una porción de un receptor en un sistema de comunicación inalámbrica de HDR de acuerdo con una realización;

La figura 10 ilustra en forma de diagrama de flujo un procedimiento para procesar los datos de tráfico en un sistema de comunicación inalámbrica que implementa un canal de señalización de acuerdo con una realización; y

La figura 11 ilustra en forma de diagrama de flujo los procedimientos para determinar una velocidad de transferencia de datos para la transmisión en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

5 Aunque es deseable implementar servicios con alta velocidad de transferencia de paquetes de datos y bajo retardo, servicios de tipo de voz en un sistema, esto es una tarea difícil debido a las diferencias significativas entre los servicios de voz y los servicios de datos. Específicamente, los servicios de voz tienen requisitos de retardo rigurosos y predeterminados. Típicamente, el retardo total en una dirección de las tramas de voz debe ser inferior a 100 mseg. En contraste con la voz, el retardo de datos puede llegar a ser un parámetro variable utilizado para optimizar la eficiencia del sistema de comunicación de datos. Puesto que la condición de un canal a un usuario determinado variará con el tiempo, es posible, por lo tanto, seleccionar los mejores tiempos para transmitir los paquetes en base a la condición del canal.

10 Otra diferencia entre los servicios de voz y de datos implica el requisito de servicios de voz con una calidad de servicio (GOS) fija y común para todos los usuarios. Por ejemplo, en un sistema digital, la GOS requiere una velocidad de transmisión fija e igual para todos los usuarios que no tenga un retardo superior a un valor máximo tolerable para la tasa de errores de trama (FER) de las tramas de voz. En contraste, para los servicios de datos, la GOS no es fija, sino que puede variar de usuario a usuario. Para los servicios de datos, la GOS puede ser un parámetro optimizado para aumentar la eficiencia global del sistema de comunicación de datos. La GOS de un sistema de comunicación de datos se define típicamente como el retardo total incurrido en la transferencia de una cantidad predeterminada de datos que en la presente memoria descriptiva y a continuación será denominado como paquete de datos.

15 Todavía otra diferencia significativa entre los servicios de voz y los servicios de datos es que los primeros requieren un enlace de comunicación fiable que, en el sistema de comunicación ejemplar CDMA, es proporcionado por una transferencia suave. La transferencia suave produce transmisiones redundantes desde dos o más estaciones de base para mejorar la fiabilidad. Sin embargo, esta fiabilidad adicional no se requiere para la transmisión de datos porque los paquetes de datos recibidos por error pueden ser retransmitidos. Para los servicios de datos, la potencia de transmisión utilizada para soportar la transferencia suave se puede utilizar de manera más eficiente para transmitir datos adicionales.

20 En contraste con la voz y otras comunicaciones de datos con bajo retardo, las comunicación de datos con alta velocidad de transferencia de datos típicamente utilizan técnicas de paquetes conmutados en lugar de técnicas de circuitos para la transmisión conmutada. Los datos se agrupan en pequeños lotes a los que se adjunta la información de control como cabecera y/o cola. La combinación de los datos e información de control forma un paquete. Cuando los paquetes son transmitidos a través de un sistema, se introducen varios retardos, e incluso pueden incluir la pérdida de uno o varios paquetes y/o una o más porciones de un paquete. La HDR y otros sistemas de paquetes de datos toleran típicamente paquetes retrasados variables con el tiempo, así como paquetes perdidos. Es posible explotar la tolerancia de retardo de paquetes programando las transmisiones para las condiciones de canal óptimas. En una realización, las transmisiones a múltiples usuarios se programan de acuerdo con la calidad de cada uno de los enlaces de transmisión. La transmisión utiliza toda la potencia disponible para transmitir datos a uno de los múltiples usuarios a la vez. Esto introduce un retardo variable, puesto que los múltiples usuarios pueden no tener un conocimiento a priori del destinatario objetivo, de la programación de las transmisiones, de la velocidad de transferencia de datos, y/o de la información de configuración, incluyendo la técnica de modulación, la codificación de canales, etc. En una realización, en lugar de que cada receptor estime la información de este tipo, el receptor solicita una velocidad de transferencia de datos y la configuración correspondiente. La programación es determinada por un algoritmo de programación y se envía en un mensaje de sincronización.

25 Antes de solicitar la velocidad de transferencia de datos, el receptor determina una velocidad de transferencia de datos óptima, en la que la velocidad de transferencia de datos puede estar basada en la potencia de transmisión disponible. La velocidad de transferencia de datos es proporcional a la potencia de transmisión y a la calidad del canal. Como se usa en la presente memoria descriptiva, un sistema en combinación es un sistema capaz de manejar tanto transmisiones de datos con bajo retardo y transmisiones de paquetes de datos. En un sistema en combinación capaz de manejar transmisiones de voz y de paquetes de datos, la potencia disponible, y por lo tanto la velocidad de transferencia de datos disponible, varía con el tiempo con la actividad de voz. El receptor no tiene conocimiento de la actividad de voz del sistema en la determinación de una velocidad de transferencia de datos. Un ejemplo de un sistema en combinación es un Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, tal como el "Proyecto de Estándar para el Estándar de Compatibilidad de Interfaz de Aire W-CDMA ANSI J-STD-01 (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) para Aplicaciones PCS de 1,85 a 1,99 GHz" denominado como "W-CDMA". Otros sistemas incluyen los "Estándares TIA/EIA/IS-2000 para Sistemas de Espectro Ensanchado cdma2000" denominados como "Estándar CDMA2000," u otros según los sistemas de conexión por usuario.

30 Un sistema de paquetes de datos 20 que se ilustra en la figura 1 es consistente con los protocolos definidos por la especificación HAI. En el sistema 20, una estación de base 22 se comunica con las estaciones móviles 26 a 28. Cada estación móvil 26 - 28 está identificada por un valor de índice de 0 a N, siendo N el número total de estaciones móviles dentro del sistema 20. El canal 24 de paquetes de datos está ilustrado como un multiplexor para ilustrar la

conexión conmutable. La estación de base 22 puede ser denominada como un "dispositivo de acceso a terminal" para proporcionar conectividad a los usuarios, específicamente, a un usuario cada vez. Se hace notar que un terminal de acceso está conectado típicamente a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil, o un asistente digital personal. Un terminal de acceso puede ser incluso un teléfono celular con capacidad de acceso a web. De manera similar, el canal de paquetes de datos 24 puede ser denominado como "red de acceso" para proporcionar conectividad de datos entre una red conmutada de paquetes de datos y el dispositivo de terminal de acceso. En un ejemplo, la estación de base 22 conecta las estaciones móviles 26 - 28 a Internet.

En un sistema de HDR típico, las comunicaciones de paquetes de datos proceden con un enlace al destinatario seleccionado, en el que el canal de paquetes de datos 24 programa las distintas estaciones móviles 26 - 28 de una en una. Canal de tráfico directo se refiere a los datos transmitidos desde la estación de base, y canal de tráfico inverso se refiere a los datos transmitidos desde las estaciones móviles 26 - 28. El sistema de paquetes de datos 20 programa los usuarios mediante la aplicación de un enlace a un usuario en un momento dado. Esto es en contraste con los sistemas de transmisión de datos con bajo retardo, en los que se mantienen múltiples enlaces al mismo tiempo. El uso de un único enlace permite una transmisión con velocidad de transferencia de datos mayor para el enlace seleccionado y optimiza las transmisiones por medio de la optimización de la condición del canal para al menos un enlace. Idealmente, la estación de base sólo utiliza un canal cuando se encuentra en una condición óptima.

El o los usuarios de estaciones móviles 26 - 28 que esperan un o unos servicios de datos proporcionan una velocidad de transferencia de datos de canal de tráfico directo a través de un canal de Control de Velocidad de Transferencia de Datos (DRC) a la estación de base 22. Los usuarios son programados de acuerdo con la calidad de la señal recibida, en el que la programación también asegura que los usuarios se han programado de acuerdo con un criterio de equidad. Por ejemplo, un criterio de equidad impide que el sistema favorezca a los usuarios móviles próximos a la estación de base con respecto a otros que están distantes. La velocidad de transferencia de datos solicitada se basa en la calidad de las señales recibidas en el usuario programado. La relación de Portadora a Interferencia (C/I) es medida y se utiliza para determinar una velocidad de transferencia de datos para la comunicación.

La figura 2 ilustra un diagrama de estado que describe la operación del sistema 20 de la figura 1, tal como una operación del sistema de HDR consistente con la especificación HAI. El diagrama de estado describe la operación con un usuario móvil, MSi. En el estado 30, etiquetado "INIT", la estación de base 22 adquiere el acceso al canal 24 de paquetes de datos. Durante este estado, la inicialización incluye la adquisición de un canal piloto directo y el control de la sincronización. Una vez completada la inicialización, la operación se traslada al estado 32, etiquetado "REPOSO". En el estado en reposo la conexión a un usuario está cerrada y el canal 24 de paquetes de datos espera una orden adicional para abrir la conexión. Cuando una estación móvil, tal como MSi, está programada, la operación se mueve al estado 34, etiquetado "TRANSMITIR". En el estado 34, la transmisión procede con MSi, en el que MSi utiliza el canal de tráfico inverso y la estación de base 22 utiliza el canal de tráfico directo. Si la transmisión o la conexión falla o la transmisión termina, la operación vuelve al estado "REPOSO" 32. Una transmisión puede terminar si hay programado otro usuario dentro de las estaciones móviles 26 a 28. Si hay programado un usuario nuevo fuera de las estaciones móviles 26 - 28, tal como MSj, la operación vuelve al estado INIT 30 para establecer esa conexión. De esta manera, el sistema 20 es capaz de programar los usuarios 26 - 28 y también los usuarios conectados a través de una red de acceso alternativa.

La programación de los usuarios permite que el sistema 20 optimice el servicio a las estaciones móviles 26 - 28, proporcionando diversidad multi-usuario. Un ejemplo de los patrones de uso asociados con tres (3) estaciones móviles MS0, MSi, y MSN dentro de las estaciones móviles 26 - 28 se ilustra en la figura 3. La potencia recibida en dB en cada usuario se representa gráficamente como una función del tiempo. En el momento  $t_1$ , MSN recibe una señal fuerte, mientras que MS0 y MSi no son tan fuertes. En el momento  $t_2$ , MSi recibe la señal más fuerte, y en el momento  $t_3$ , MSN recibe la señal más fuerte. Por lo tanto, el sistema 20 es capaz de programar comunicaciones con MSN alrededor del momento  $t_1$ , con MSi alrededor del momento  $t_2$ , y con MS0 alrededor del momento  $t_3$ . La estación de base 22 determina la programación, al menos en parte, en base al DRC recibido de cada estación móvil 26 - 28.

Una transmisión ejemplar de HDR dentro del sistema 20 se ilustra en la figura 4. Las transmisiones de canal piloto se entremezclan con el canal de paquetes de datos. Por ejemplo, el canal piloto utiliza toda la potencia disponible del momento  $t_0$  a  $t_1$ , y de manera similar, del momento  $t_2$  a  $t_3$ . El canal de paquetes de datos utiliza toda la potencia disponible desde el momento  $t_1$  a  $t_2$ , y desde el momento  $t_3$ , etc. Cada estación móvil 26 - 28 calcula una velocidad de transferencia de datos en base a la potencia total disponible como es usada por el canal piloto. La velocidad de transferencia de datos es proporcional a la potencia disponible. Cuando el sistema de paquetes de datos 20 sólo transmite paquetes de datos a las estaciones móviles 26 - 28, el canal piloto refleja con precisión el cálculo de la potencia disponible. Sin embargo, cuando servicios de voz y otros de datos con bajo retardo están acoplados dentro de un sistema de comunicación inalámbrica, el cálculo se hace más complejo.

La figura 5 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica CDMA 50 de acuerdo con una realización. La estación de base 52 comunica con múltiples usuarios móviles que pueden emplear servicios, incluyendo, pero no limitados a, servicios de sólo datos con bajo retardo, tales como servicios de voz, datos con bajo retardo y servicios de paquetes de datos, y/o servicios de paquetes de datos solamente. El sistema implementa un protocolo compatible con cdma2000 para la transmisión de servicios de paquetes de datos, que opera simultáneamente con un servicio de

datos con bajo retardo. En un momento dado, las estaciones móviles 58 y 60 (MS1 y MS2) utilizan sólo servicios de paquetes de datos, la estación móvil 56 (MS3) utiliza un servicio de paquetes de datos y un servicio de datos con bajo retardo, y la estación móvil 62 (MS4) utiliza sólo un servicio de voz. La estación de base 52 mantiene un enlace de comunicación con MS4 62 por medio de canales directo e inverso 72, y con MS3 56 por medio de canales directo e inverso 70. Para las comunicaciones de HDR, la estación de base 52 programa los usuarios para la comunicación de datos a través del canal 54 de paquetes de datos. La comunicación de HDR con MS3 56 se ilustra a través del canal 64, con MS1 58 a través del canal 66, y con MS2 60 a través del canal 68. Cada uno de los usuarios de los servicios de paquetes de datos proporciona información de velocidad de transferencia de datos a la estación de base 52 en los DRC respectivos. En una realización, el sistema 50 programa un enlace de paquetes de datos durante un período de tiempo dado. En realizaciones alternativas, los enlaces múltiples pueden ser programados al mismo tiempo, con lo que cada uno de los enlaces múltiples utiliza sólo una porción de la potencia disponible.

La operación del sistema 50 de acuerdo con una realización se ilustra gráficamente en la figura 6. El canal piloto está provisto continuamente, como es típico en los sistemas de datos con bajo retardo. La potencia utilizada por el canal de datos con bajo retardo varía continuamente con el tiempo cuando las transmisiones son iniciadas, procesadas y terminadas, y de acuerdo con las características específicas de las comunicaciones. El canal de paquetes de datos utiliza la potencia disponible después de que el canal piloto y los servicios con bajo retardo de datos hayan sido satisfechos. El canal de paquetes de datos también es conocido como un Canal Suplementario Compartido (PSCH), incluyendo los recursos del sistema disponibles después de que se hayan asignado los canales dedicados y comunes. Como se ilustra en la figura 6, la asignación dinámica de recursos implica la utilización compartida de toda la potencia no utilizada y los códigos de ensanchamiento de espectro, tales como los códigos de Walsh, para formar el PSCH. Una potencia de emisión máxima está disponible con respecto al PSCH, que puede ser denominada como  $I_{or,max}$ .

De acuerdo con una realización, el formato del canal PSCH define subcanales paralelos, teniendo cada uno de ellos un código de ensanchamiento de espectro único. A continuación una trama de datos es codificada, intercalada y modulada. La señal resultante es desmultiplexada en los subcanales. En el receptor, las señales se suman para reconstruir la trama. Un esquema de codificación de la longitud de trama variable proporciona tramas más largas con velocidades de trama por ranura más bajas. Cada paquete codificado se divide en subpaquetes, en el que cada subpaquete se transmite a través de una o varias ranuras, proporcionando un redundancia incremental.

En contraste con la figura 4, la adición de datos con bajo retardo con las transmisiones de HDR introduce un suelo variable para medir la potencia disponible. Específicamente, en un sistema de solo paquetes de datos, como se ilustra en la figura 4, todos los códigos de espectro ensanchado, tales como los códigos de Walsh, están disponibles para su uso en el enlace de transmisión seleccionado. Cuando servicios de voz o de datos con bajo retardo se añaden a los servicios de paquetes de datos, el número de códigos disponibles pasa a ser variable, cambiando con el tiempo. Cuando el número servicios de voz o de datos con bajo retardo cambia, el número de códigos disponibles para la transmisión de datos cambia.

Como se ilustra en la figura 6, MS1 está programado durante el período de tiempo de  $t_0$  a  $t_1$ , y MS2 de  $t_1$  a  $t_2$ . Durante el período de tiempo de  $t_2$  a  $t_3$ , múltiples enlaces de paquetes de datos están conectados, incluyendo MS1, MS3 y MS4. Durante el período de tiempo de  $t_3$  a  $t_4$ , MS1 está programado de nuevo solo. Como se ilustra, a lo largo de los períodos de tiempo  $t_0$  a  $t_4$ , la potencia consumida por el canal de datos con bajo retardo varía continuamente, afectando a la potencia disponible para las comunicaciones de paquetes de datos. Puesto que cada estación móvil calcula una velocidad de transferencia de datos antes de recibir las transmisiones, se puede producir un problema durante una transmisión si la potencia disponible se reduce sin un cambio correspondiente en la velocidad de transferencia de datos. Para proporcionar a la o las estaciones móviles 56 a 60 la información actual que se refiere a la potencia disponible, la estación de base 52 determina una relación entre la potencia disponible y la potencia del canal piloto. La relación es denominada en la presente memoria descriptiva como el "relación entre tráfico y piloto", o "relación T/P". La estación de base 52 proporciona esta relación a la o las estaciones móviles programada 56 - 60. La o las estaciones móviles 56 a 60 usan la relación T/P en relación con la SNR del canal piloto, en adelante denominada "SNR piloto" para determinar una velocidad de transferencia de datos. En una realización, la SNR piloto es ajustada en base a la relación T/P para calcular una "SNR de tráfico", en la que la SNR de tráfico es correlacionada con una velocidad de transferencia de datos. La o las estaciones móviles 56 a 60 a continuación, transmiten la velocidad de transferencia de datos a la estación de base 52 como una solicitud de velocidad de transferencia de datos de DRC.

En una realización, la relación T/P se incluye en la cabecera de un paquete de datos o pueden ser punzonada o insertada en el canal de paquetes de datos con alta velocidad de transferencia entre el tráfico de paquetes de datos. Como se ilustra en la figura 7, la información de la relación T/P se transmite antes del tráfico y proporciona a la o las estaciones móviles 56 a 60 información actualizada con respecto a la potencia disponible como resultado de los cambios en el canal de datos de bajo retardo. Tales cambios también afectan el número de códigos, tales como los códigos de Walsh, disponibles para el reparto de las señales de información. Menos potencia disponible y menos códigos disponibles producen una menor velocidad de transferencia de datos. Por ejemplo, en una realización, los paquetes de datos para un usuario dado, o para todos los usuarios si están disponibles múltiples enlaces de paquetes de datos, son transmitidos por los canales correspondientes a los códigos de Walsh 16 - 19 en un sistema CDMA.

En una realización ejemplar que se ilustra en la figura 8, se utiliza un canal de señalización paralela para proporcionar la información de la relación T/P al usuario móvil. El canal de señalización paralela es un canal de baja velocidad transportado por un código de Walsh separado. El canal de señalización paralela transmite el destinatario objetivo, los canales utilizados para el tráfico, así como el tipo de codificación utilizada. El canal de señalización paralela puede ser implementado usando una frecuencia de portadora separada, o por cualquiera de una variedad de procedimientos para generar un canal separado.

Se hace notar que el paquete de datos a un usuario en particular es transmitido en uno o varios canales preseleccionados. Por ejemplo, en una realización de un sistema de comunicación inalámbrica CDMA, los códigos de Walsh 16 a 19 son asignados a las comunicaciones de datos. En el ejemplo de realización ilustrado en la figura 8, un mensaje de señalización es transmitido en un canal separado que tiene una velocidad de transmisión baja. El mensaje de señalización se puede enviar al mismo tiempo que el paquete de datos. El mensaje de señalización indica el destinatario objetivo del paquete de datos, los canales de transmisión del paquete de datos, así como la codificación utilizada. El mensaje de señalización puede utilizar un código de Walsh separado o puede ser multiplexado en tiempo en datos de alta velocidad por perforado o inserción.

En una realización, el mensaje de señalización es codificado en una trama más corta que la trama del paquete de datos, tal como el encabezado, permitiendo que el receptor decodifique el mensaje de señalización y tome la o las decisiones de procesamiento en consecuencia. Los datos recibidos que son potencialmente el objetivo del receptor son almacenados en memoria intermedia a la espera de la o las decisiones de procesamiento. Por ejemplo, si el receptor no es el destinatario objetivo de los datos, el receptor puede descartar los datos almacenados en la memoria intermedia o puede interrumpir cualquier preprocesamiento de datos, tales como almacenamiento en la memoria intermedia, etc. Si el canal de señalización no contiene datos para el receptor, el receptor descarta la memoria intermedia, de lo contrario, el receptor decodifica los datos almacenados en la memoria intermedia utilizando los parámetros indicados en el mensaje de señalización, lo que reduce la latencia del sistema.

En una realización, el canal de señalización paralela es transmitido a múltiples usuarios. Puesto que múltiples usuarios pueden distinguir entre los datos a los varios usuarios, cada uno de los múltiples usuarios también puede recibir un o unos paquetes comunes de datos. De esta manera, la información de configuración es proporcionada a través del mensaje de señalización y cada usuario puede recuperar y decodificar el o los paquetes. En una realización, un mensaje es emitido a múltiples usuarios, en el que un identificador de agrupamiento también es emitido también. Los usuarios móviles que pertenecen al agrupamiento conocen el identificador de agrupamiento a priori. El identificador de agrupamiento puede ser colocado en la información del encabezado. El identificador de agrupamiento puede ser un código de Walsh único u otros medios de identificación del agrupamiento. En una realización, el o los usuarios móviles pueden pertenecer a más de un agrupamiento.

La figura 9 ilustra una porción de una estación móvil 80 adaptada para el servicio de paquetes de datos en el sistema 50. La información de la relación T/P se proporciona a un procesador T/P 82. La señal piloto se proporciona a la unidad de medida SNR 84 para el cálculo de la SNR de la señal piloto recibida. La salida de la relación T/P y de la SNR piloto se proporcionan al multiplicador 86 para determinar la SNR de tráfico. La SNR de tráfico se proporciona a continuación al correlador 88 de velocidad de transferencia de datos que realiza un mapeo adaptativo de la SNR de tráfico a una velocidad de transferencia de datos asociada. El correlador de velocidad de transferencia de datos 88 genera entonces la velocidad de transferencia de datos para la transmisión a través del DRC. Las funciones realizadas en esta porción de la estación móvil 80 pueden ser implementadas en hardware, software, firmware dedicados, o una combinación de los mismos.

La relación T/P puede ser transmitida usando el canal de señalización paralela como se ilustra en la figura 8. Puesto que el receptor determinará la velocidad de transferencia de datos sobre la base de la relación T/P, el mensaje de señalización puede no incluir la velocidad de transferencia de datos. Entonces, el receptor determina el momento de llegada de datos en base a un mensaje de sincronización transmitido. En una realización, un mensaje de señalización separado es generado para la información de temporización. El mensaje de señalización es transmitido en paralelo a los datos. En una realización alternativa, el o los mensajes de señalización están perforados en los datos.

La figura 10 ilustra un procedimiento 100 de procesamiento de datos en un sistema de comunicación inalámbrica en combinación que puede realizar transmisiones de paquetes de datos y de datos con bajo retardo de acuerdo con una realización. La o las estaciones móviles reciben una trama de tráfico, que es información recibida por medio del canal de tráfico, en la etapa 102. La trama de tráfico está almacenada en memoria intermedia en la etapa 104. El almacenamiento en memoria intermedia permite a la o las estaciones móviles manejar la información en un momento posterior sin perder los datos transmitidos. Por ejemplo, los datos recibidos pueden ser almacenados en memoria intermedia mientras se realiza otro procesamiento. O como se aplica en la presente realización, el procesamiento de almacenamiento en memoria intermedia retarda el procesamiento de datos hasta que la o las estaciones móviles determinan el destinatario objetivo de los datos. Los datos objetivo para otras estaciones móviles no son procesados, sino que son ignorados ahorrando una valiosa capacidad de procesamiento. Cuando una o unas estaciones móviles se reconocen a sí mismas como un receptor objetivo, los datos de la memoria intermedia están disponibles para la recuperación y el procesamiento. Los datos almacenados en la memoria intermedia representan las muestras de frecuencias de radio recibidas. Realizaciones alternativas pueden determinar una velocidad de transferencia

de datos para la transmisión de información sin almacenamiento en memoria intermedia, en el que los datos recibidos son procesados sin ser almacenados primero en una memoria intermedia.

Continuando con la figura 10, la o las estaciones móviles decodifican la información del destinatario asociada con la trama de tráfico en la etapa 104. En el rombo de decisión 108, el proceso determina si un usuario móvil dado coincide con el destinatario objetivo. Si no hay ninguna coincidencia, el proceso continúa a la etapa 110 para descartar la trama de tráfico almacenada en memoria intermedia. El proceso vuelve entonces a la etapa 102 para recibir la siguiente trama de tráfico. Si el usuario móvil coincide con el destinatario objetivo, entonces la trama de canal de tráfico es decodificada en la etapa 112 y el proceso vuelve a la etapa 102. La capacidad para decodificar una pequeña porción de la transmisión y evitar descodificación y procesamiento innecesarios aumenta la eficiencia de la operación para un usuario móvil y reduce el consumo de energía asociado con los mismos.

La figura 11 ilustra varios procedimientos para determinar una velocidad de transferencia de datos en un sistema de comunicación inalámbrica en combinación de acuerdo con una realización. La o las estaciones móviles reciben señales a través de canales de tráfico y piloto en la etapa 122. La o las estaciones móviles determinan una "SNR piloto", en base a la señal piloto recibida en la etapa 124. En la presente realización, la señal piloto es transmitida en un canal único designado para la transmisión piloto. En realizaciones alternativas, la señal piloto puede ser perforada en una o varias otras transmisiones en uno o más otros canales. En una realización, la señal piloto es transmitida en una frecuencia predeterminada diferente de la frecuencia del canal de tráfico. Para las transmisiones de paquetes de datos, la estación de base y cada estación móvil determinan una velocidad de transferencia de datos para la transmisión. En una realización, la estación de base determina la velocidad de transferencia de datos e informa a la estación móvil. En otra realización, la estación móvil determina la velocidad de transferencia de datos e informa a la estación de base. En todavía otra realización, la estación de base y la estación móvil negocian una velocidad de transferencia de datos, en el que cada una proporciona información a la otra. El rombo de decisión 126 separa el flujo del proceso de acuerdo con donde se realiza la decisión de la velocidad de transferencia de datos. Si la estación móvil realiza la decisión de la velocidad de transferencia de datos, el proceso continúa a la etapa 136. Si la estación móvil no realiza la decisión de la velocidad de transferencia de datos, el proceso continúa a la etapa 128.

En una realización, el procedimiento para determinar una velocidad de transferencia de datos implica negociación entre la estación móvil y la estación de base. En las negociaciones, la estación móvil determina una velocidad de transferencia de datos máxima alcanzable. La velocidad de transferencia de datos máxima alcanzable representa una velocidad de transferencia de datos posible si la estación móvil es el único receptor de la estación de base. En este caso, la potencia de transmisión total disponible de la estación de base es dedicada a la estación móvil. Como se ilustra, en la etapa 128 la estación móvil recibe una relación de Emisión a Piloto, o relación B/P. La potencia de transmisión es la potencia de transmisión total de la estación de base. La potencia piloto es la potencia consumida para la transmisión de la señal piloto de la estación de base. La estación móvil determina una velocidad de transferencia de datos normalizada en función de la relación B/P y la SNR piloto en la etapa 130. La velocidad de transferencia de datos normalizada corresponde a una velocidad de transferencia de datos que el usuario móvil pediría si toda la potencia de difusión estuviese disponible para el tráfico de datos al usuario móvil y a la señal piloto, ignorando a otros usuarios dentro de un sistema tal como el sistema 50 de la figura 5. En otras palabras, la velocidad de transferencia de datos normalizada es la velocidad máxima de datos alcanzable. La velocidad de transferencia de datos normalizada se transmite entonces a la estación de base a través del Canal de Velocidad de Transferencia de Datos Normalizado (NDRC) en la etapa 132. La estación de base recibe el NDRC de cada estación móvil y determina las velocidades de transferencia de datos correspondientes a cada usuario móvil. El indicador de velocidad de transferencia de datos es transmitido entonces a cada estación móvil en la etapa 134. El proceso continúa entonces a la etapa 144 y el móvil recibe tráfico con la velocidad de transferencia de datos, y finalmente vuelve a la etapa 122.

La relación B/P representa una constante que variará típicamente de forma relativamente lenta con el tiempo. La estación de base conoce la relación de potencia total de emisión y la potencia utilizada para el canal piloto. Realizaciones alternativas pueden implementar otros indicadores de la potencia disponible, tales como usar otras expresiones de la energía de las señales transmitidas, la densidad espectral de potencia de las señales, etc.

Continuando con la figura 11, en un procedimiento alternativo para determinar una velocidad de transferencia de datos, la decisión de la velocidad de transferencia de datos es tomada por la estación móvil. Para esta realización, en la etapa 136 la estación móvil recibe una relación entre tráfico y piloto, T/P. En la etapa 138, la estación móvil utiliza la SNR piloto calculada para generar una "SNR de tráfico", ajustando la SNR piloto de acuerdo con la potencia disponible para las transmisiones de tráfico. En la presente realización, la relación T/P es utilizada para ajustar la SNR piloto. La SNR de tráfico a continuación refleja la SNR estimada de las transmisiones de tráfico utilizando la potencia disponible. La SNR de tráfico es correlacionada con una velocidad de transferencia de datos en la etapa 140. La SNR de tráfico puede ser correlacionada con una relación entre Portadora e Interferencia (C/I) u otro indicador de la calidad del canal. En una realización, una tabla de búsqueda almacena las SNR de tráfico y las velocidades de datos asociadas. La velocidad de transferencia de datos es proporcionada entonces como una petición a la estación de base en el Canal de Solicitud de Datos (RDC) en la etapa 142. El proceso continúa entonces a la etapa 144.

En una realización alternativa, la estación móvil estima la relación T/P usando la señal piloto recibida. La señal piloto recibida proporciona una estimación de canal usada para decodificar la información de tráfico. Un filtro de paso bajo se puede utilizar para filtrar los componentes del ruido de la señal piloto recibida. El filtrado proporciona una estima-

ción del ruido recibido con la señal piloto. La relación T/P se calcula entonces en base a los resultados del filtrado. Como ejemplo, se considera un modelo de sistema descrito por lo siguiente:

$$\begin{aligned} r_k^t &= \sqrt{T}cs_k + n_k^t \\ r_k^p &= \sqrt{P}c + n_k^p \end{aligned} \quad \text{para } k=0, 1, \dots, M-1. \quad (1)$$

- 5 En el que  $r_k^t$  y  $r_k^p$  son las señales de tráfico y piloto, respectivamente, recibidas en una estación móvil. La ganancia del canal,  $c$ , es compleja. Los ruidos asociados con el tráfico y piloto se dan como  $n_k^t$  y  $n_k^p$  respectivamente. Las potencias agrupadas para el piloto y tráfico se dan como  $P$  y  $T$ , respectivamente. Como es describe  $T = E_c^t G_t$ , y  $P = E_c^p G_p$ , en el que  $E_c^t$  y  $E_c^p$  representan la energía por chip para los canales de tráfico y piloto, respectivamente, y en el que  $G_t$  y  $G_p$  son las ganancias de procesamiento correspondientes. Se hace notar que los ruidos  $n_k^t$  y  $n_k^p$  se consideran independientes debido a la ortogonalidad entre los diferentes canales de código, ambos con media cero y varianza  $N_t$ . Para el modelo de sistema descrito más arriba, una estimación de la relación entre tráfico y piloto se da como:

$$R = \sqrt{\frac{T}{P}}. \quad (2)$$

- 15 La estimación con Máxima Verosimilitud (ML) de la relación entre tráfico y piloto se puede encontrar utilizando la siguiente estimación:

$$\hat{R} = \frac{\left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right)^2 + \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right)^2 \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right) + \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right|^2 - \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right|^2 \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right)}{2 \operatorname{Re} \left[ \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* r_k^t \right) \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} r_k^p \right)^* \right] \left( \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2 \right)} \quad (3)$$

Después de una cierta aproximación, (3) se reduce a:

$$\hat{R} = \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right| \times \frac{1}{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} |s_k|^2} = \left| \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} s_k^* \frac{r_k^t}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right|. \quad (4)$$

- 20 en el que se supone que la constelación tiene la potencia por unidad promediada. Las estimaciones en (3) y (4) pueden ser difíciles de evaluar, puesto que la secuencia de datos  $\{S_k\}$ , que representa

la señal transmitida, está incluida en las ecuaciones. Sin embargo, estas ecuaciones sugieren que es una estadística suficiente que puede ser utilizada en el diseño del algoritmo de estimación de la relación T/P.

- 25 De acuerdo con una realización, un algoritmo para la estimación de la relación T/P estima en primer lugar  $h = \sqrt{P}c$

con  $\hat{h} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p$  y la varianza del ruido  $N_t$  de  $r_k^p$ . A continuación el algoritmo define una estimación de la relación T/P como:

$$\hat{R} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^i}{\hat{h}} \right|^2} - \frac{\hat{N}_t}{|\hat{h}|^2} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \left| \frac{r_k^i}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p} \right|^2} - \frac{\hat{N}_t}{\left| \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p \right|^2}, \quad (5)$$

en el que la estimación de (5) es insesgada asintóticamente. Se debe tener en cuenta que una estimación óptima considera el primer momento de las estadísticas de prueba, mientras que la estimación de (5) intenta estimar el momento de segundo orden. Si bien ambos enfoques resultan en estimaciones insesgadas, el momento de segundo orden normalmente presentará una estimación de varianzas más grandes. Se debe tener en cuenta también que usando el momento de primer orden, la secuencia de datos requerida no está disponible, y la estación móvil utiliza a priori el formato específico de la constelación.

En otra realización, un algoritmo de relación T/P estima  $h = \sqrt{P_c}$  con  $\hat{h} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p$  y obtiene la función de densi-

$$x_k = \frac{r_k^i}{\frac{1}{M} \sum_{m=0}^{M-1} r_m^p}$$

dad de probabilidad empírica (PDF) de  $x_k$ . Se hace notar que, para  $M$ ,  $x_k$  suficientemente grandes se puede considerar aproximadamente gaussiana con media  $Rs_k$ . A continuación es posible extraer una estimación de  $R$  desde la PDF de  $x_k$ . En este punto hay una variedad de maneras de estimar  $R$  desde la PDF de  $x_k$ . Varias propiedades pueden ser utilizadas en la extracción de la relación entre tráfico y piloto de la PDF. Por ejemplo, para una modulación de orden superior tal como la asociada con una SNR alta, los  $x_k$  son agrupados en varios grupos. La disposición de los centros de los grupos es similar a la de la constelación de  $s_k$ . Para M - PAM, M - QAM y M - PSK, los puntos de constelación son equidistantes. Se debe tener en cuenta también que la distribución de cada agrupamiento sigue aproximadamente la PDF Gaussiana. Con codificación de fuente, tal como compresión y/o codificación de voz y codificación de canal, los símbolos transmitidos son igualmente probables.

El algoritmo puede continuar en el dominio de frecuencia o en el dominio de tiempo. Para un análisis del dominio de frecuencia, los puntos de una constelación se pueden disponer equidistantes, al igual que los grupos de la PDF de  $x_k$ , que indica que la PDF es periódica. El espacio, o el período, son determinados entonces mediante el análisis del dominio de frecuencia. Por ejemplo, la creación de un histograma calculando la DFT de la función PDF, el algoritmo localiza entonces el período principal. Se puede calcular  $R$  en base al período principal y al período entre dos puntos cualesquiera de la constelación. Para M - QAM, la función PDF de dos dimensiones se puede considerar como dos funciones unidimensionales. Alternativamente, la propiedad de igual separación puede ser explotada en el dominio de tiempo. Por ejemplo, por medio del cálculo de la función de autocorrelación de la PDF, la posición del primer desplazamiento del lóbulo lateral siguiente a cero puede proporcionar una estimación del período medio entre el centro de los dos grupos adyacentes.

En todavía otra realización, los  $N$  centros de los grupos de la PDF son localizados en primer lugar. Este procedimiento supone que los centros estimados son  $\{dk\}$  para  $k = 0, 1, \dots, N - 1$ , y los puntos de la constelación  $\{a_k\}$  para  $k = 0, 1, \dots, N - 1$ , son de un mismo orden. La aplicación del algoritmo de mínimos cuadrados resulta en la siguiente estimación de  $R$

$$\hat{R} = \frac{\left| \operatorname{Re} \left[ \frac{1}{N} \sum_m a_m d_m^* \right] \right|}{\frac{1}{N} \sum_m |a_m|^2} = \left| \operatorname{Re} \left[ \frac{1}{N} \sum_m a_m d_m^* \right] \right| \quad (6)$$

Se hace notar que los centros para la función PDF pueden ser determinados en una variedad de maneras.

Puesto que los puntos de constelación son igualmente probables, el procedimiento encuentra en primer lugar la Función de Probabilidad Acumulativa (CDF) de la PDF. El agrupamiento es realizado mediante la aplicación de un esquema de umbral en la CDF. El centro de cada agrupamiento se calcula entonces promediando el agrupamiento usando un momento de primer orden. En realizaciones alternativas, se pueden aplicar técnicas tales como la extracción de características utilizada en el procesamiento de imágenes, en las que, por ejemplo, una característica puede ser un pico o una plantilla basada en una aproximación a la PDF de Gauss. Se debe tener en cuenta también que las técnicas de segmentación de imágenes, tales como la agrupación y el crecimiento de región proporcionan procedimientos para agrupar los puntos de la PDF empírica. La comparación de (6) y (4) ilustra una similitud entre los procesos de agrupamiento y la decodificación firme, en los que la señal real  $s_k$  en (4) es sustituida por el símbolo  $a_m$  de decodificación firme en (6).

En un sistema HDR típico, tal como el sistema 20 que se ilustra en la figura 1, un enlace es establecido entre la estación de base a la vez. En una realización, un sistema de comunicación inalámbrica se extiende para soportar múltiples usuarios al mismo tiempo. En otras palabras, el sistema 50 de la figura 5 permite a la estación de base 52 transmitir datos a los usuarios de datos múltiples de unidades móviles 56, 58, y 60, al mismo tiempo. Se debe tener en cuenta que, aunque se ilustran tres (3) unidades móviles en la figura 5, puede haber cualquier número de unidades móviles dentro del sistema 50 que comunica con la estación de base 52. La extensión a múltiples usuarios proporciona comunicaciones múltiples a través del canal de paquetes de datos 54. En un momento dado, los usuarios soportados por el canal de paquetes de datos son denominados "receptores activos". Cada receptor activo decodifica el o los mensajes de señalización para determinar la relación T/P del canal de paquetes de datos 54. Cada receptor activo procesa la relación T/P sin tener en cuenta el potencial de otro u otros receptores activos. La estación de base recibe las solicitudes de velocidad de transferencia de datos de cada receptor activo y asigna la potencia proporcionalmente.

Volviendo a la figura 1, en un sistema convencional de comunicación de HDR, se conoce mucha información a priori, incluyendo pero no limitado a, información de la constelación, esquema de codificación, identificación del canal, y potencia disponible para la transmisión de paquetes de datos. La información de la constelación hace referencia al esquema de modulación con el que la información de datos digitales es modulada sobre una portadora para la transmisión. Esquemas de modulación incluyen, pero no están limitados a, Modulación por Desplazamiento de Fase, Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura (QPSK), Mapeo de Amplitud en Cuadratura (QAM), etc. El esquema de codificación comprende los aspectos de la codificación de la información de origen en una forma digital, incluyendo, pero no estando limitado a, Turbo - Codificación, codificación convolucional, codificación de errores, tales como la Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC), los conjuntos de velocidad, etc. El receptor a través de la DRC podría solicitar la información de constelación y de codificación. La identificación del canal incluye, pero no está limitada a, los códigos de ensanchamiento en un sistema de comunicación de espectro ensanchado, tales como los códigos de Walsh, y puede incluir la frecuencia portadora. La identificación del canal puede ser predeterminada y fija. La potencia de transmisión disponible para la transmisión de paquetes de datos es conocida típicamente, en base al total de la potencia de transmisión conocida disponible y la potencia de la señal piloto conocida.

En un sistema en combinación de paquetes de datos y de datos con bajo retardo, parte de la información que se ha mencionado más arriba no se conoce a priori, sino que está sujeta a variación debido a la compartición de la potencia disponible y de los canales disponibles con los datos con bajo retardo, tales como las comunicaciones de voz. Se realiza una comparación en la tabla siguiente.

Tabla 1. Información Disponible en los Sistemas de HDR

	HDR	COMBINACIÓN	COMBINACIÓN
INFORMACIÓN	SÓLO PAQUETES DE DATOS	T/P	CANAL DE SEÑALIZACIÓN
Destinatario Objetivo	paquete DECODIFICAR	paquete DECODIFICAR	Mensaje
Constelación	DRC	DRC	DRC
Codificación	DRC	DRC	DRC
Canal (es)	FIJO	Desconocido	Mensaje
Potencia de Tráfico para datos	FIJA	T/P	Desconocida

El uso de un canal de señalización, como se ilustra en la figura 8, proporciona gran parte de esta información al receptor. El mensaje identifica al o los destinatarios objetivo y el o los canales para la transmisión de paquetes de datos. La información de RDC solicita una velocidad de transferencia de datos, especificando la constelación y la codificación. La provisión del indicador de potencia de tráfico disponible, en el que, en una realización, el indicador es una relación entre la potencia de tráfico disponible y la intensidad de la señal piloto, proporciona una medida para determinar la velocidad de transferencia de datos. De acuerdo con una realización que implementa un canal de señalización paralela separado, la información relativa al destinatario objetivo, constelación, y codificación es transmitida a través del canal de tráfico y/o DRC, mientras que la información relativa al o los canales y la potencia de tráfico para los datos es transmitida a través el canal de señalización paralela.

La aplicación de las realizaciones y combinaciones de realizaciones que se han descrito en la presente memoria descriptiva en lo que antecede, permite la combinación de paquetes de datos con datos con bajo retardo de las transmisiones dentro de un sistema de comunicación inalámbrica. Como se ha indicado, la combinación de voz con paquetes de datos introduce variables en el proceso de transmisión. La aplicación de una canalización de señalización separada proporciona información a los receptores dentro de un sistema de comunicación inalámbrica sin degradar la calidad de la comunicación. El mensaje del canal de señalización puede identificar información del o de los destinatarios objetivo. La transmisión de un indicador de tráfico disponible a un receptor proporciona información que ayuda al receptor a determinar la velocidad de transferencia de datos a solicitar al transmisor. De manera similar, cuando el indicador de tráfico es utilizado por múltiples receptores, en los que cada uno calcula la velocidad de transferencia de datos, el transmisor recibe información que asiste al transmisor en la asignación de canales de transmisión para transmisiones de paquetes de datos a los múltiples receptores.

De esta manera se ha descrito un procedimiento y un aparato novedosos y mejorados para la transmisión con alta velocidad de transferencia de datos en un sistema de comunicación inalámbrica. Aunque la realización ejemplar que se ha explicado en la presente memoria describe un sistema CDMA, varias realizaciones son aplicables a cualquier procedimiento de conexión inalámbrica para cada usuario. Para efectuar comunicaciones eficientes, la realización ejemplar se describe con respecto a la HDR, pero también puede ser eficiente en su aplicación a IS - 95, W - CDMA, IS - 2000, GSM, TDMA, etc.

Los expertos en la técnica entenderán que los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips que pueden haber sido referenciados a lo largo de la descripción anterior son representados ventajosamente por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas, campos ópticos o partículas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmos descritos en relación con las realizaciones que se han descrito en la presente memoria se pueden implementar como hardware electrónico, software informático, o combinaciones de ambos. Los distintos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas se han descrito generalmente en términos de su funcionalidad. Que la funcionalidad se implemente como hardware o software dependerá de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los expertos en la técnica reconocen la intercambiabilidad de hardware y software en estas circunstancias, y la mejor forma de implementar la funcionalidad descrita para cada aplicación particular.

Como ejemplos, los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmos ilustrativos que se han descritos en relación con las realizaciones divulgadas en la presente memoria descriptiva se pueden implementar o realizarse con un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una Matriz de Puertas Programable In Situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica discreta de puerta o de transistor, componentes de hardware discretos tales como, por ejemplo, registros y tipo Primero en Entrar / Primero en Salir (FIFO), un procesador que ejecuta un conjunto de instrucciones de firmware, cualquier módulo convencional de software programable y un procesador, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria descriptiva. El procesador puede ser ventajosamente un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. Los módulos de software puede residir en Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), memoria FLASH, Memoria de Sólo Lectura (ROM), memoria ROM programable eléctricamente (EPROM), ROM Programable y Borrable Eléctricamente (EEPROM), registros, disco duro, un disco extraíble, un Disco Compacto - ROM (CD - ROM), o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. El procesador puede residir en un ASIC (no mostrado). El ASIC puede residir en un teléfono (no mostrado). En la alternativa, el procesador puede residir en un teléfono. El procesador puede ser implementado como una combinación de un DSP y un microprocesador, o como dos microprocesadores junto con un núcleo DSP, etc.

La descripción anterior de las realizaciones preferidas es proporcionada para permitir a cualquier experto en la técnica realizar o utilizar la presente invención. Las diversas modificaciones a estas realizaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria descriptiva se pueden aplicar a otras realizaciones sin el uso de la facultad inventiva. Por lo tanto, no se pretende que la presente invención esté limitada a las realizaciones mostradas en la presente memoria descriptiva, sino que se le debe conceder el alcance más amplio consistente con los principios y las características novedosas que se describen en la presente memoria descriptiva.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de comunicación inalámbrica (80), que comprende:
  - 5 un primer procesador (82) operativo para recibir un primer indicador, estando basado el primer indicador en la potencia de transmisión de paquetes de datos disponible, que es igual a la potencia total de transmisión desde una estación de base al aparato de comunicación inalámbrica menos la potencia utilizada para la transmisión de datos con bajo retardo y la transmisión de la señal piloto, en el que los datos con bajo retardo comprenden datos indicativos de al menos uno de entre voz y vídeo, y
  - 10 una unidad de correlación (88) operativa para determinar un indicador de la velocidad de transmisión de paquetes de datos como una función del primer indicador y una intensidad de la señal piloto recibida desde la estación de base, en el que las transmisiones de paquetes de datos desde la estación de base al aparato de comunicación inalámbrica están programadas en base al indicador de velocidad de transmisión de paquetes de datos determinado.
2. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 1, en el que el primer indicador corresponde a una relación entre la potencia de transmisión de paquetes de datos disponible y la intensidad de la señal piloto.
- 15 3. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 2, en el que la intensidad de la señal piloto es una medida de la potencia de la señal piloto.
4. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 3, que comprende ,además:
  - 20 un nodo de ajuste acoplado al primer procesador y a la unidad de correlación, siendo operativo el nodo de ajuste para ajustar un indicador de relación entre señal y ruido para las transmisiones de paquetes de datos en base a la relación entre señal y ruido de la señal piloto recibida y la relación recibida entre la potencia de transmisión de paquetes de datos disponible y la intensidad de la señal piloto.
5. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 4, en el que el indicador de la velocidad de transmisión de paquetes de datos es el indicador de relación entre señal y ruido para transmisiones de paquetes de datos.
- 25 6. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 1, en el que el aparato es operativo para transmitir el indicador de velocidad de transmisión de paquete de datos por medio de un canal de solicitud de datos.
7. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 6, en el que el indicador de velocidad de transmisión de datos es una velocidad de transmisión de paquetes de datos recibidos por el aparato de comunicación inalámbrica.
- 30 8. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de la reivindicación 1, en el que el aparato es operativo dentro de un sistema de comunicación inalámbrica que soporta las transmisiones de paquetes de datos y transmisiones de datos con bajo retardo.
9. El aparato de comunicación inalámbrica (80) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer indicador corresponde a una relación entre la potencia de tráfico disponible y la intensidad de la señal piloto; comprendiendo además el aparato:
  - 35 una unidad de medida (84) operativa para recibir una señal piloto y determinar una relación entre señal piloto y ruido de la señal piloto;
  - 40 un nodo de suma (86) acoplado a la unidad de medida y al primer procesador, siendo operativo el nodo de suma para ajustar la relación determinada entre señal piloto y ruido por el primer indicador para formar una relación entre señal de tráfico y ruido.
10. El aparato (80) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el primer indicador es transmitido en un canal de señalización paralela separado desde la estación de base al aparato.
- 45 11. El aparato (80) de la reivindicación 10, en el que el primer indicador es enviado simultáneamente con un paquete de datos desde la estación de base al aparato.
12. El aparato (80) de la reivindicación 10, en el que el primer indicador indica también un receptor objetivo de un paquete de datos.
13. El aparato de la reivindicación 10, en el que el primer indicador indica los canales de transmisión de un paquete de datos.
- 50 14. El aparato (80) de la reivindicación 10, en el que el primer indicador indica un tipo de codificación.

15. El aparato (80) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende, además, un receptor operativo para recibir datos de paquete y datos con bajo retardo en canales de acceso múltiple por división de código, CDMA, desde la estación de base.
- 5 16. El aparato (80) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la unidad de correlación selecciona el indicador de velocidad de transmisión de paquetes de datos de un conjunto de velocidades de transmisión de datos correspondientes a un conjunto de relaciones entre señal de tráfico y ruido.
17. El aparato (80) de la reivindicación 16, en el que el indicador de velocidad de transmisión de paquete de datos es una velocidad de transferencia de datos definida por el tipo de constelación y de codificación.
- 10 18. Un procedimiento para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica, siendo operativo el sistema para la transmisión de paquetes de datos y de datos con bajo retardo a las estaciones móviles, teniendo el sistema una potencia de transmisión total disponible, comprendiendo el procedimiento:
- establecer por lo menos un enlace de comunicación con bajo retardo entre una estación de base y una estación móvil, utilizando una señal piloto con una primera potencia de transmisión, en el que los datos con bajo retardo comprenden datos indicativos de al menos uno de entre voz y video;
- 15 determinar la potencia de tráfico de paquetes de datos disponible como una función de la potencia de transmisión total disponible, una potencia de transmisión de datos con bajo retardo, y la primera potencia de transmisión;
- determinar una velocidad de transmisión de paquetes de datos en base a la potencia de tráfico de paquetes de datos disponible en el que las transmisiones de paquetes de datos desde la estación de base al aparato de comunicación inalámbrica están programadas en base al indicador de velocidad de transmisión de paquete de datos.
- 20 19. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que la al menos una comunicación con bajo retardo es una comunicación de voz.
- 25 20. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que la etapa de determinación de la potencia de tráfico de paquetes de datos disponible, comprende, además:
- determinar una relación entre tráfico y piloto de la potencia de transmisión total disponible y la primera potencia de transmisión de la señal piloto.
21. El procedimiento de la reivindicación 20, en el que la etapa de determinar una velocidad de transmisión de paquetes de datos comprende, además:
- 30 estimar una relación entre señal y ruido del tráfico de paquetes de datos en base a la relación entre señal y ruido de la señal piloto y de la relación entre tráfico y piloto;
- en el que la velocidad de transmisión de paquetes de datos también es en base a la estimación de la relación entre señal y ruido.

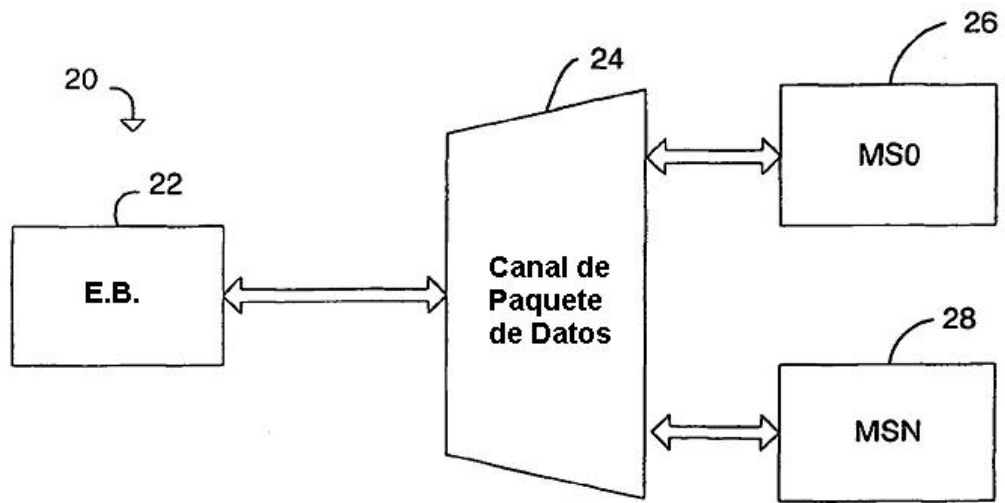


FIG. 1

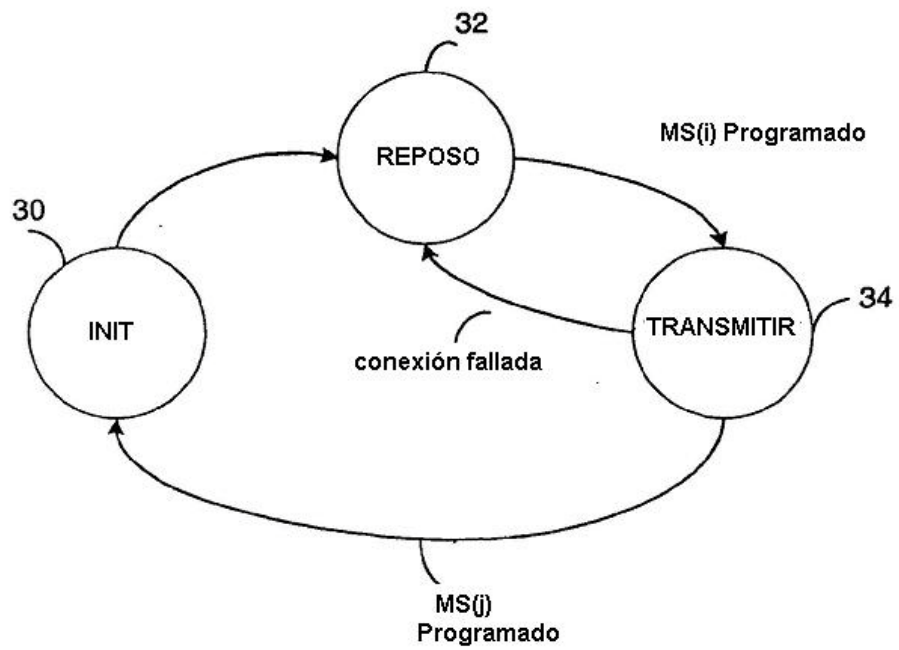


FIG. 2

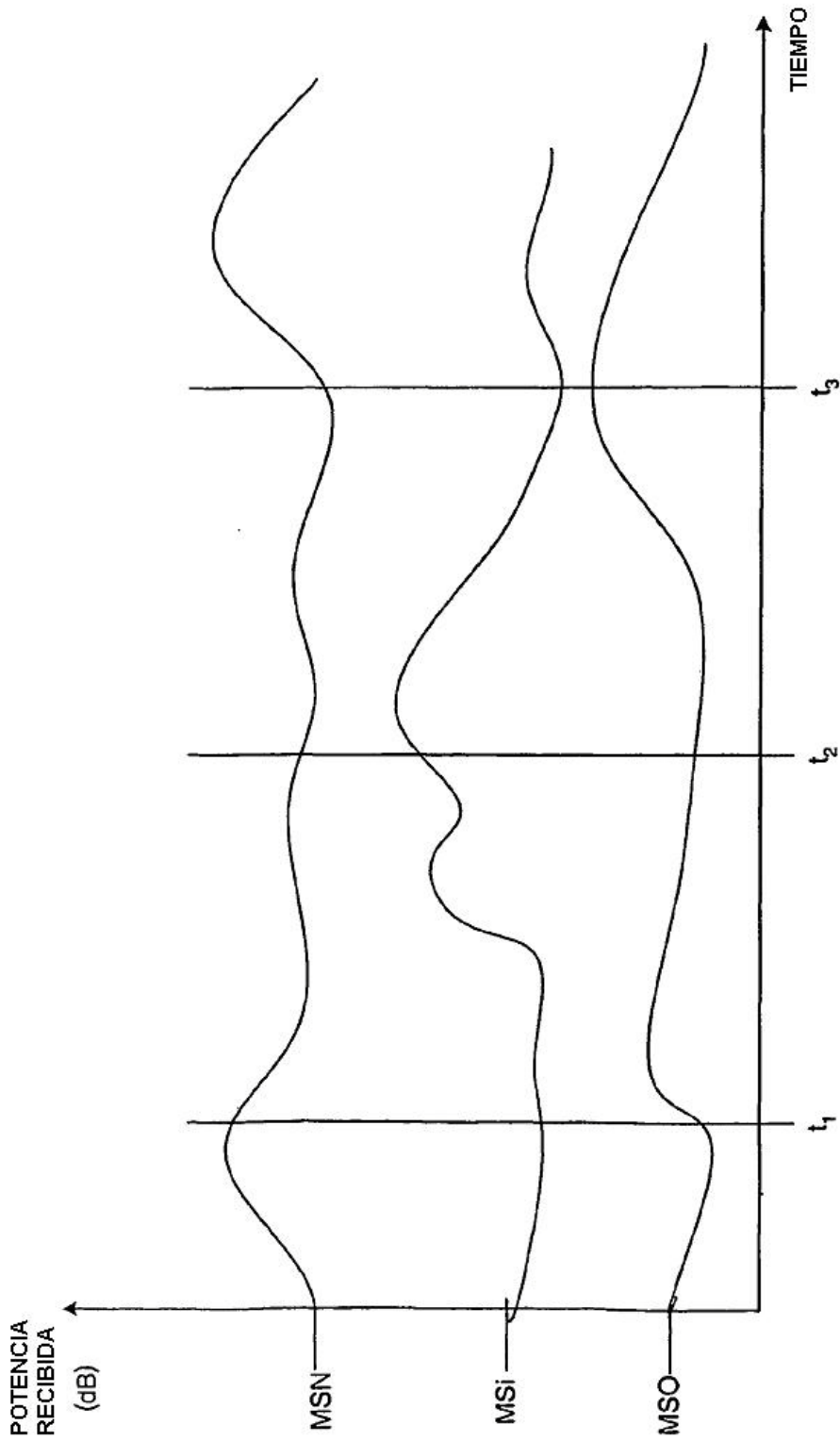


FIG. 3

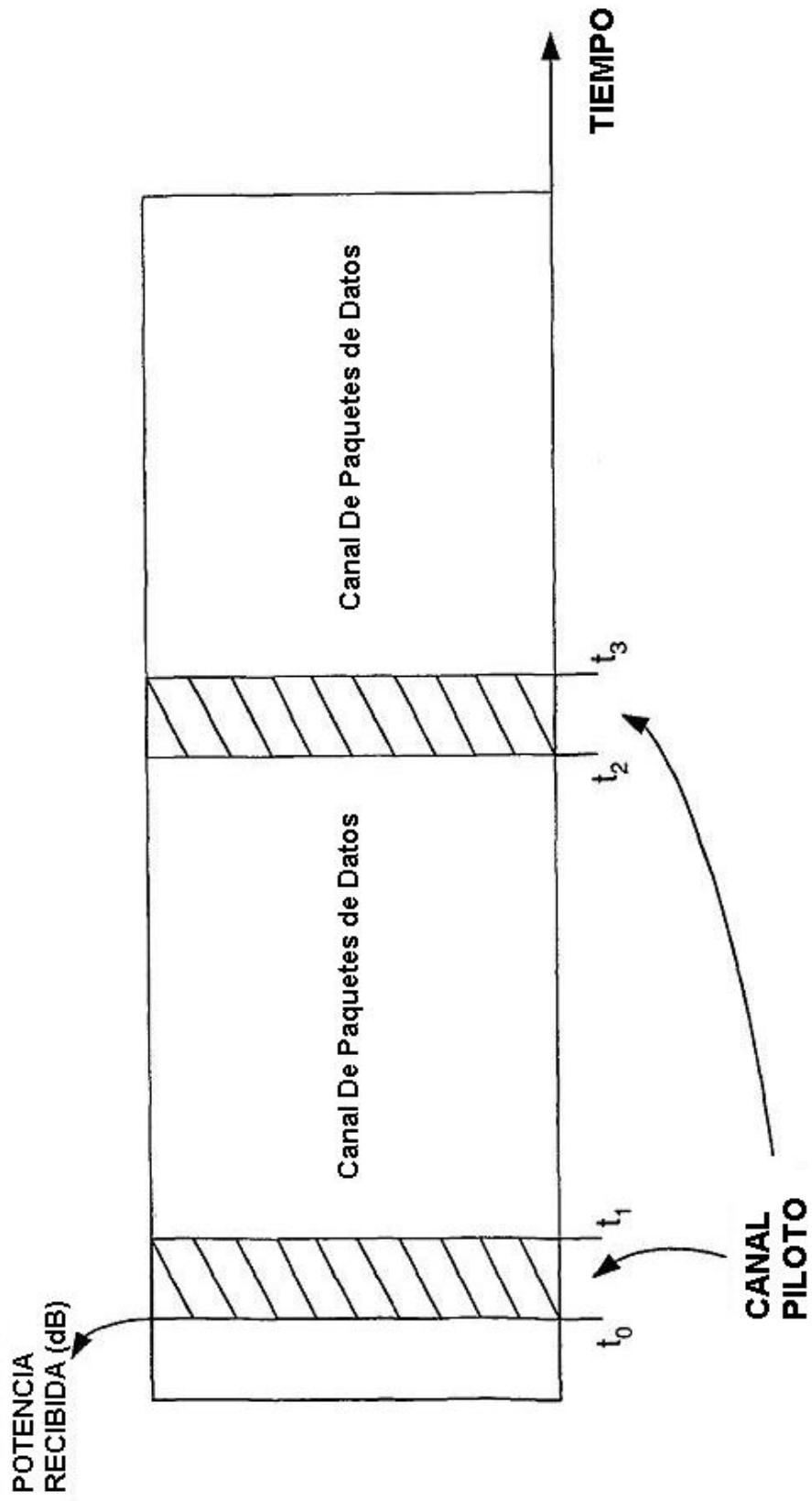


FIG. 4

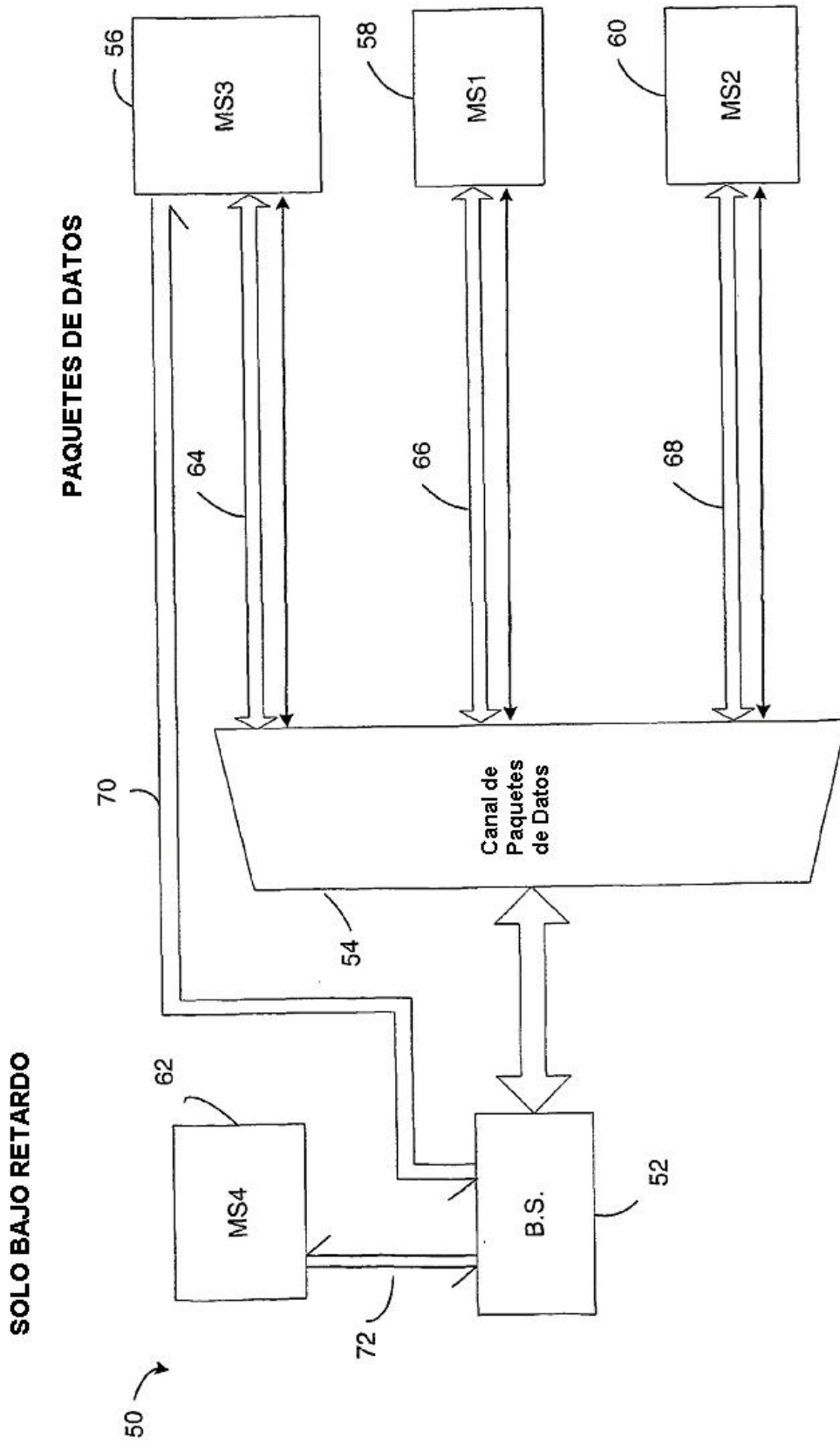


FIG. 5

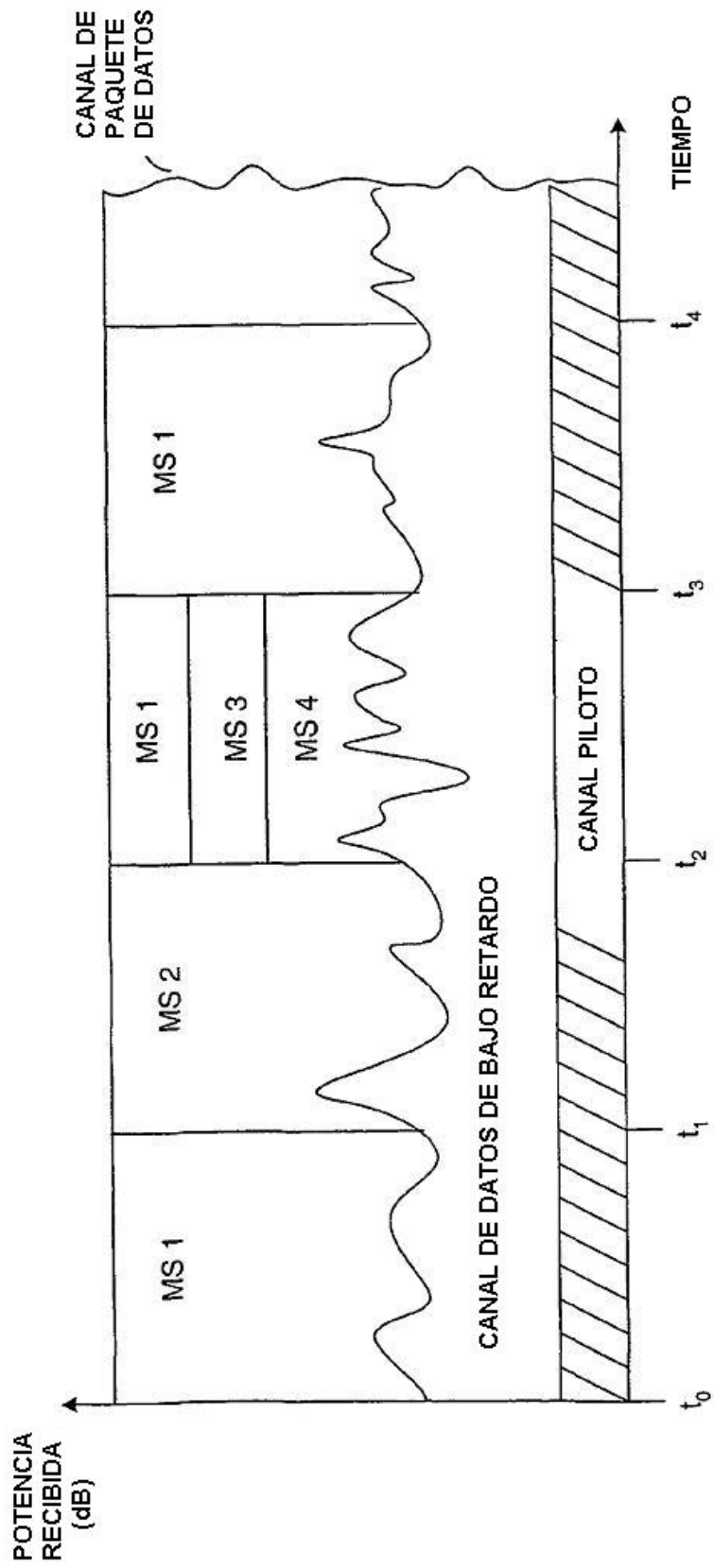


FIG. 6

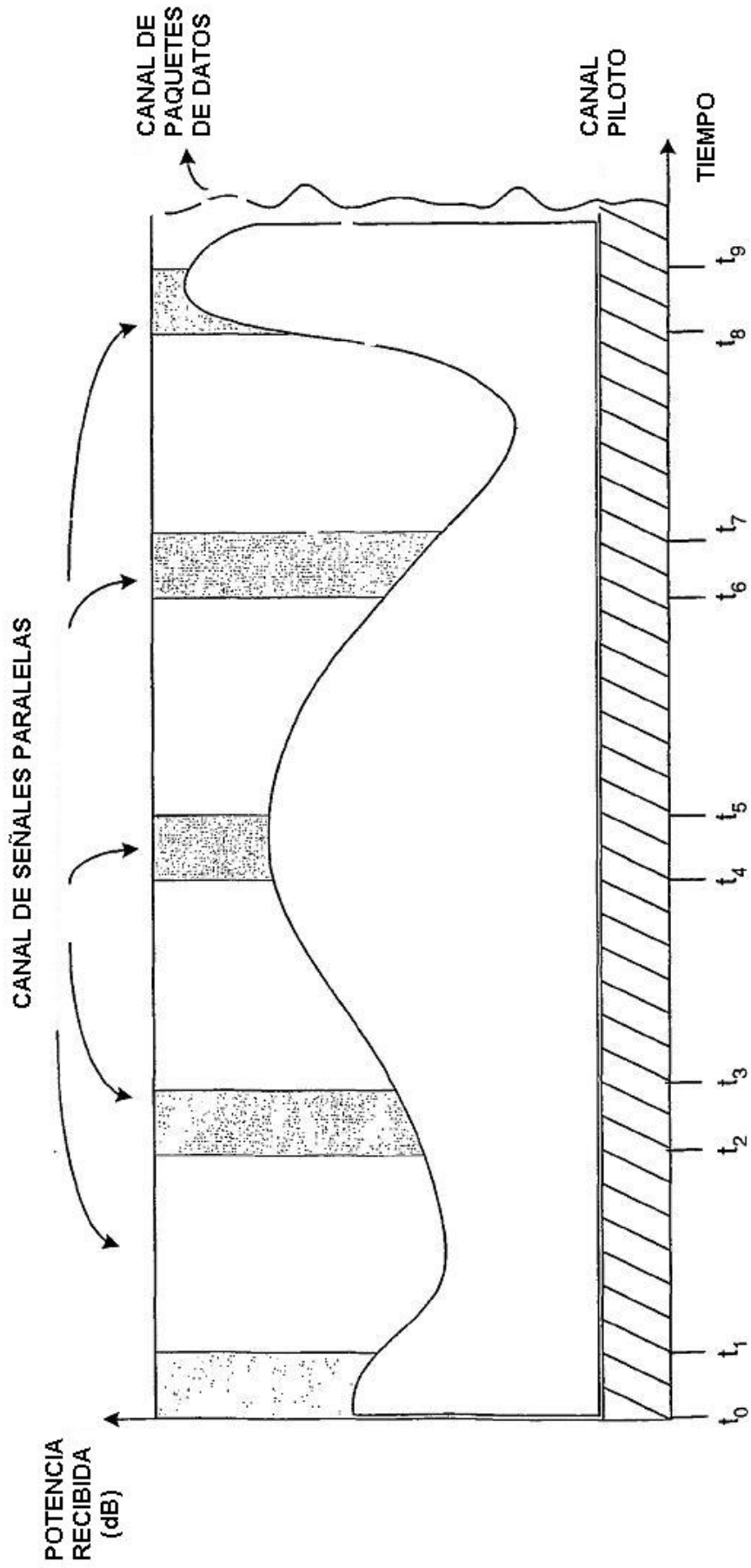


FIG. 7

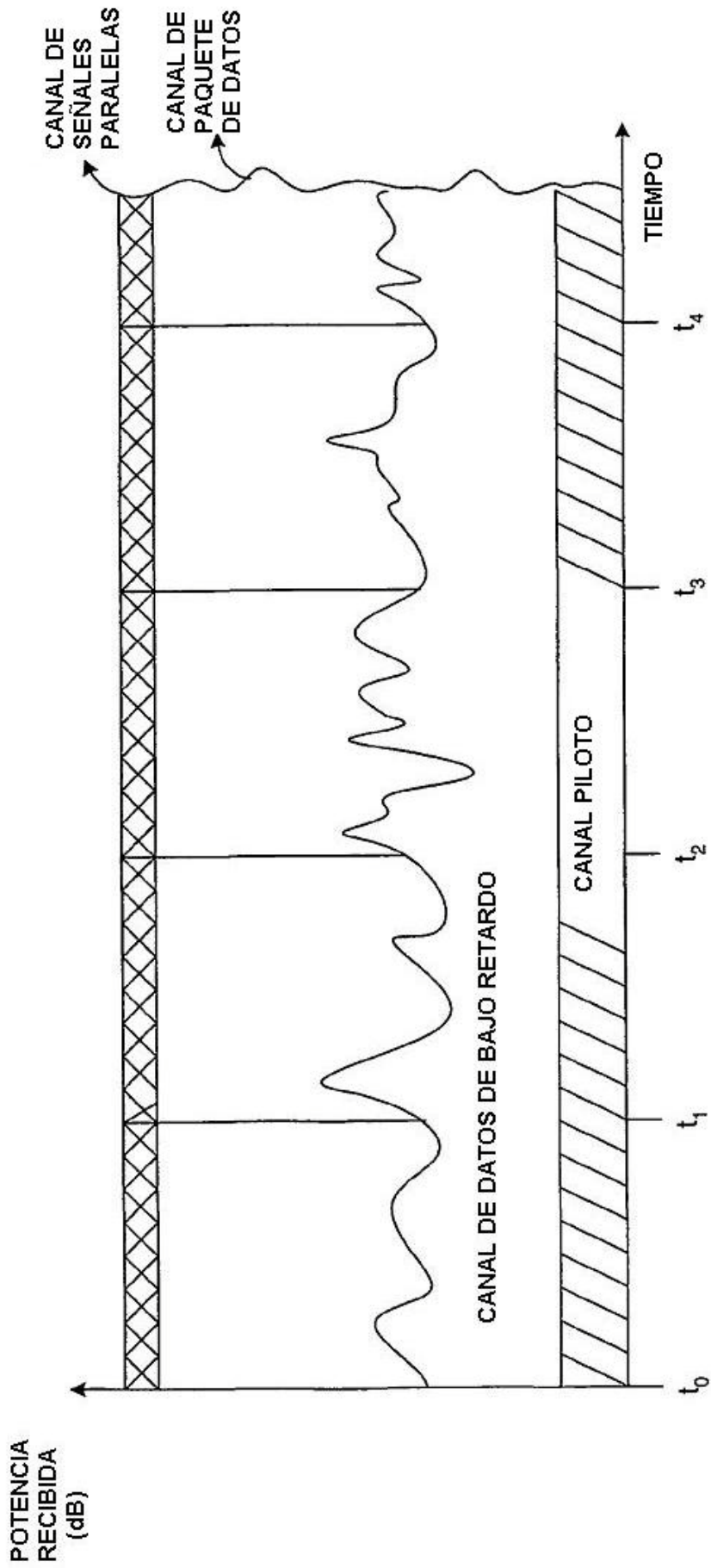


FIG. 8

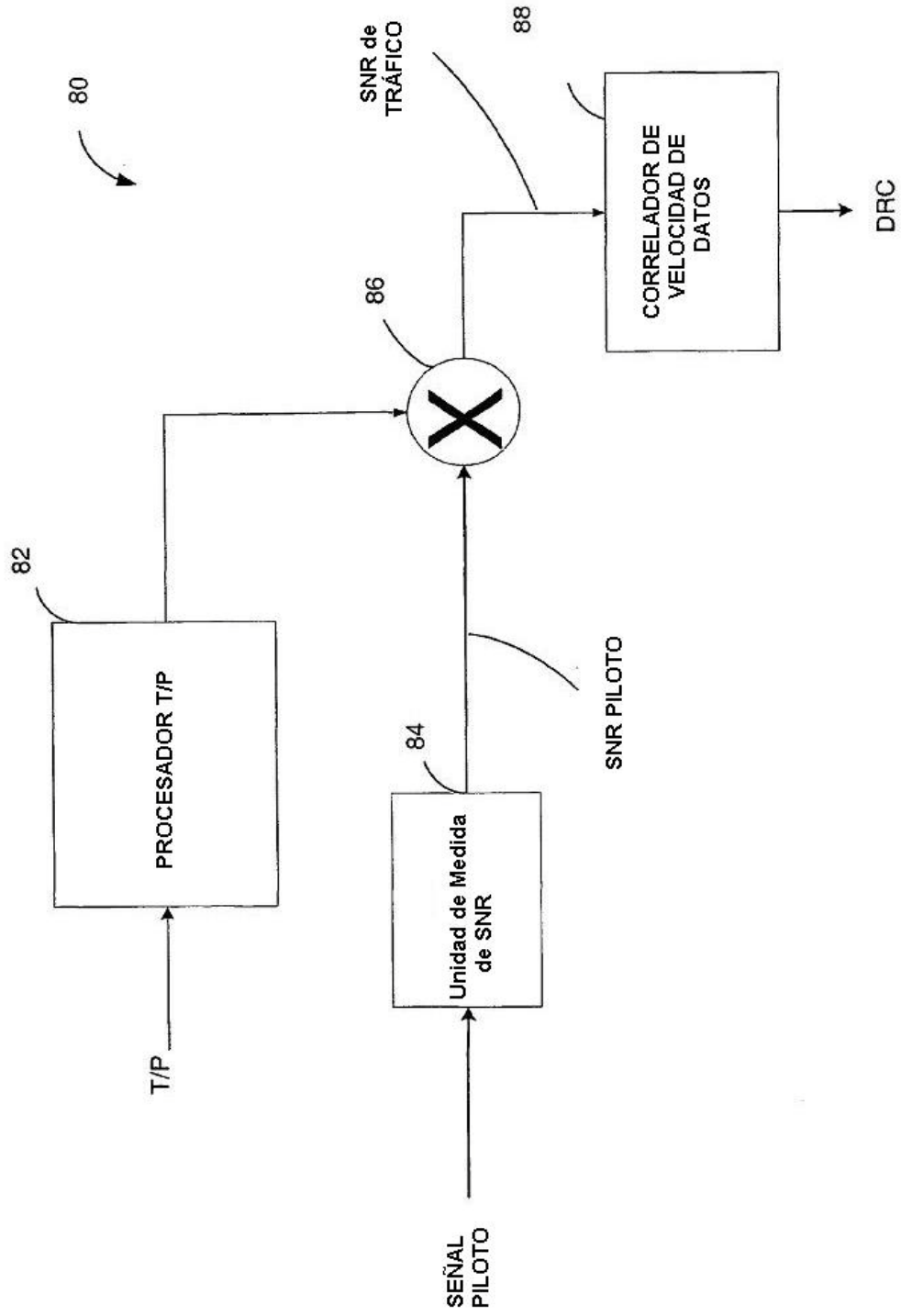


FIG. 9

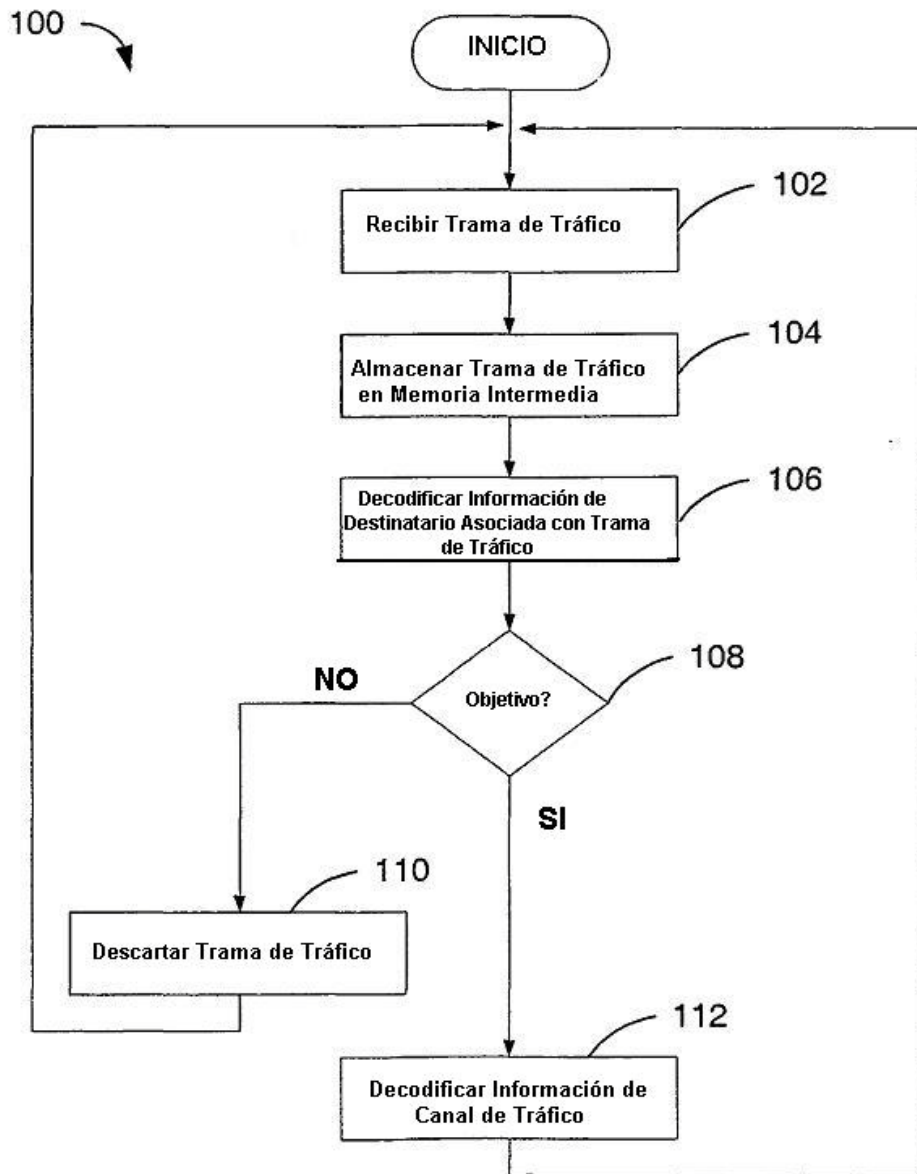


FIG.10

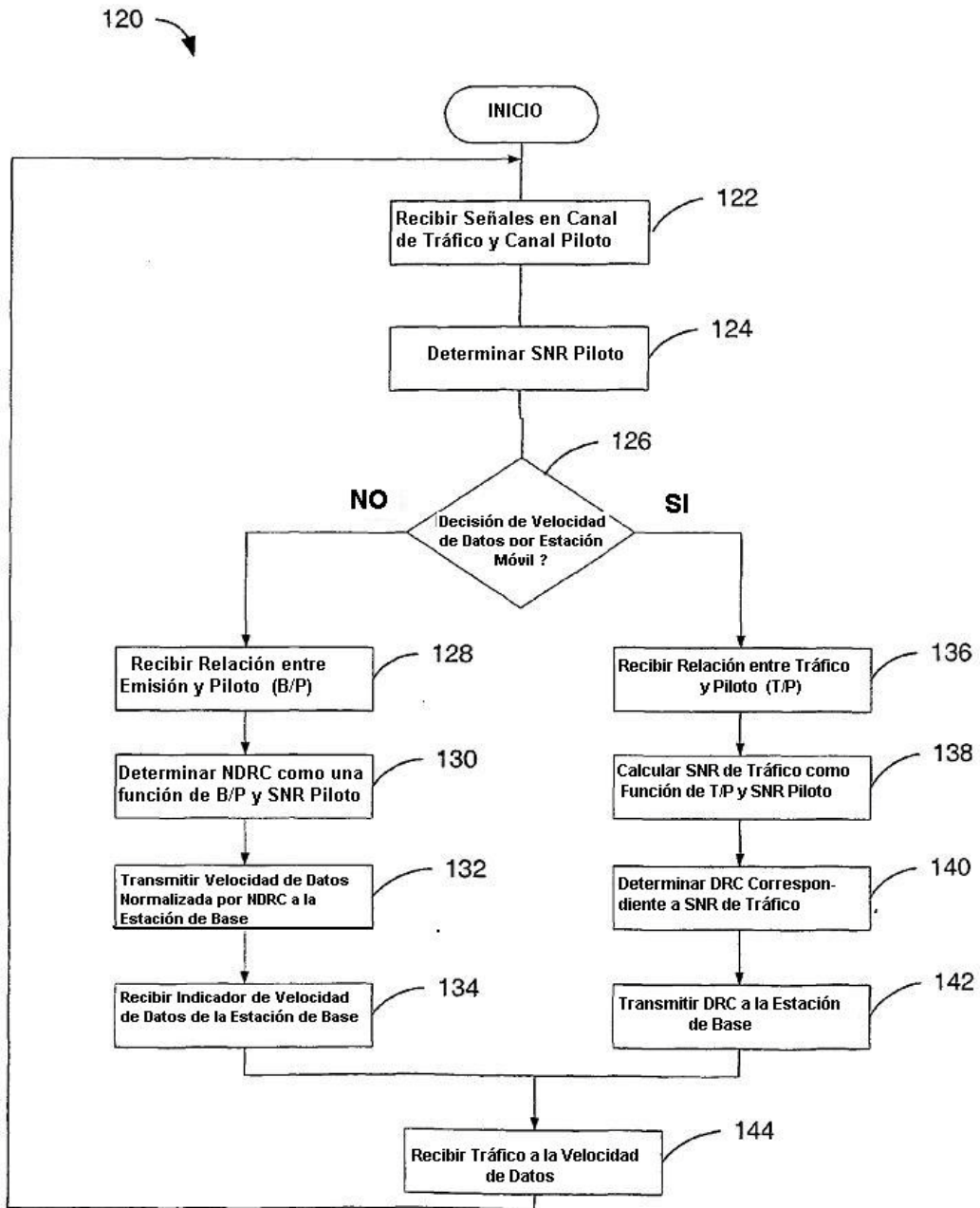


FIG.11