



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 275 524**

(51) Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04Q 7/38** (2006.01)

**H04B 7/26** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00945128 .7**

(86) Fecha de presentación : **30.06.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1192749**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **03.04.2002**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para determinar una velocidad de transmisión por enlace inverso en un sistema de comunicación inalámbrico.**

(30) Prioridad: **02.07.1999 US 346882**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2007**

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

(72) Inventor/es: **Bender, Paul, E.;**  
**Grob, Matthew, Stuart;**  
**Karmi, Gadi y**  
**Padovani, Roberto**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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 transmisión por enlace inverso en un sistema de comunicación inalámbrico.

**Antecedentes de la invención****I. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a las comunicaciones. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato novedosos y mejorados para llevar a cabo la combinación de señales durante una transmisión progresiva en un sistema de comunicación inalámbrica.

**II. Descripción de la técnica relacionada**

El empleo de técnicas de modulación de acceso múltiple por división de código (CDMA) es una entre varias técnicas para facilitar comunicaciones en las cuales estén presentes un gran número de usuarios del sistema. Otras técnicas de sistema de comunicación de acceso múltiple, tales como el acceso múltiple por división del tiempo (TDMA) y el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), son conocidas en la técnica. Sin embargo, la técnica de modulación de espectro extendido del CDMA tiene significativas ventajas sobre estas técnicas de modulación para sistemas de comunicación de acceso múltiple. El empleo de técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se revela en la Patente Estadounidense N° 4.901.307, titulada "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS" ["Sistema de comunicación de acceso múltiple de espectro extendido que emplea repetidores satelitales o terrestres"], transferida al cesionario de la presente invención. El empleo de técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se revela adicionalmente en la Patente Estadounidense N° 5.103.459, titulada "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM" ["Sistema y procedimiento para generar ondas de señal en un sistema de telefonía celular de CDMA"], transferida al cesionario de la presente invención.

El CDMA, por su naturaleza inherente de ser una señal de banda ancha, ofrece una forma de diversidad de frecuencias al dispersar la energía de señal sobre un amplio ancho de banda. Por lo tanto, el desvanecimiento selectivo de frecuencia afecta sólo a una pequeña parte del ancho de señal de la señal de CDMA. La diversidad de espacio o de trayectoria se obtiene proporcionando múltiples trayectorias de señales a través de enlaces simultáneos desde un usuario móvil, a través de dos o más sedes celulares. Además, la diversidad de trayectorias puede obtenerse explotando el entorno multitrayectoria a través del procesamiento de espectro extendido, permitiendo que una señal que llega con distintos retardos de propagación sea recibida y procesada por separado. Ejemplos de diversidad de trayectorias se ilustran en la Patente Estadounidense N° 5.101.501, titulada "METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING A SOFT HANDOFF IN COMMUTATIONS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM" ["Procedimiento y sistema para proporcionar una transmisión progresiva en conmutaciones en un sistema telefónico celular de CDMA"], y en la Patente Estadounidense N° 5.109.390, titulada "DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM" ["Receptor de diversidad en un sistema telefónico celular de CDMA"], ambas transferidas al cesionario de la presente invención.

Un procedimiento útil de control de potencia de un móvil en un sistema de comunicación es monitorizar la potencia de la señal recibida desde la estación móvil en una estación base. La estación base, en respuesta al nivel de potencia monitorizada, transmite bits de control de potencia a la estación móvil a intervalos regulares. Un procedimiento y aparato para controlar la potencia de transmisión de esta manera se revela en la Patente Estadounidense N° 5.056.109, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE TELEPHONE SYSTEM" ["Procedimiento y aparato para controlar la potencia de transmisión en un sistema de telefonía móvil celular de CDMA"], transferida al cesionario de la presente invención.

Ha habido una demanda creciente de sistemas de comunicaciones inalámbricas capaces de transmitir información digital a altas velocidades. Un procedimiento para enviar datos digitales a alta velocidad desde una estación remota a una estación base central es permitir que la estación remota envíe los datos utilizando técnicas de espectro extendido de CDMA. Un procedimiento que se propone es permitir que la estación remota transmita su información utilizando un pequeño conjunto de canales ortogonales; este procedimiento se describe en detalle en la Patente Estadounidense N° 6.396.804, titulada "HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM" ["Sistema de comunicación inalámbrica de CDMA de alta velocidad de datos"], transferida al cesionario de la presente invención.

El documento WO-A-99/09779 describe la provisión de diversos niveles de planificación, según que una estación remota esté en una transmisión progresiva y, en ese caso, que las estaciones base compartan un controlador común. La planificación puede llevarse a cabo en la estación base si la estación remota no está en transmisión progresiva, y en el controlador de la estación base si la estación remota está en transmisión progresiva y el controlador es común a todas las estaciones base en comunicación con la estación remota; en caso contrario, en un planificador de red.

## Resumen de la invención

En un aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para su empleo en una condición de transmisión progresiva en un sistema de comunicación en el cual cada estación base en comunicación con una estación remota transmite un bit de enlace inverso ocupado, que indica si se ha agotado su capacidad de enlace inverso, comprendiendo el procedimiento: combinar bits de enlace inverso ocupado, transmitidos por cada una de dichas estaciones base; determinar una velocidad de transmisión de enlace inverso de la estación remota, según una combinación de los bits de enlace inverso ocupado transmitidos por cada una de dichas estaciones base; y transmitir datos de enlace inverso según dicha velocidad de transmisión de enlace inverso.

En otro aspecto, la presente invención proporciona una estación remota que comprende: medios para combinar bits de enlace inverso ocupado recibidos desde múltiples estaciones base; medios para determinar una velocidad de transmisión de enlace inverso de la estación remota, según una combinación de los bits de enlace inverso ocupado recibidos desde dichas estaciones base; y medios para transmitir datos de enlace inverso según dicha velocidad de transmisión de enlace inverso.

La presente invención es un procedimiento y aparato, novedosos y mejorados, que describen la combinación de señales en un sistema de comunicación inalámbrica de alta velocidad. En la realización ejemplar, cada estación base en comunicación con una estación remota transmite datos de enlace directo, que incluyen datos de tráfico, símbolos piloto y datos suplementarios. En la realización ejemplar, los datos suplementarios incluyen un bit de enlace inverso ocupado, comandos de control de potencia del enlace inverso (CPI) y un bit de actividad de enlace directo (ACD). El bit de enlace inverso ocupado indica cuándo la estación base ha alcanzado el límite de su capacidad de enlace inverso. El bit CPI indica a cada estación móvil en comunicación con la estación base si su energía de transmisión debería aumentar o disminuir. El bit ACD es un mensaje que indica cuándo una estación base no tendrá datos de enlace directo para transmitir un número predeterminado de ranuras en el futuro.

En un ejemplo, el tráfico de enlace directo sólo se transmite desde una estación base a una estación remota dada. De esta manera, no hay ninguna transmisión progresiva de los datos de tráfico de enlace directo. Los componentes multirayectoria de los datos de tráfico de enlace directo se combinan utilizando un receptor RAKE tradicional para proporcionar una estimación mejorada de los datos de tráfico de enlace directo.

En la realización ejemplar de la presente invención, los bits de enlace inverso ocupado son generados independientemente por cada estación base, e indican si la estación base transmisora ha alcanzado un límite de capacidad de enlace inverso. En una primera realización ejemplar, la estación remota combina los componentes multirayectoria de los bits de enlace inverso ocupado de cada una de las estaciones base transmisoras en su Conjunto Activo y, en respuesta, transmite una señal de enlace inverso sólo cuando todos los bits de enlace inverso ocupado indican que las estaciones base en los Conjuntos Activos de las estaciones remotas tienen capacidad de enlace inverso. En una primera realización en variante, la estación remota pondera las señales de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base que transmite la señal ocupación, y determina si transmite o no basándose en la suma ponderada de las señales ocupadas. En una segunda realización en variante, la estación remota pondera las señales de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base que transmite la señal de ocupación, y determina una máxima velocidad de datos de enlace inverso basándose en la suma ponderada de las señales de ocupación.

En la realización ejemplar, las señales ACD se generan independientemente. Las señales ACD de las estaciones base comunes, los componentes multirayectoria, se combinan y descodifican por ponderación. Cada una de las señales ACD se suministra a una correspondiente calculadora de la razón entre señal y ruido (SNR) para cada estación base. La SNR calculada para cada estación base se utiliza para determinar qué estación base debería transmitir datos de enlace directo a la estación remota, y a qué velocidad de datos.

## Breve descripción de los dibujos

Las características, objetos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada dada a continuación, cuando se considere conjuntamente con los dibujos, en los cuales los caracteres idénticos de referencia identifican de forma correspondiente en la misma, y en los cuales:

La Fig. 1 es un diagrama que ilustra los componentes y señales de un entorno de transmisión progresiva;

La Fig. 2 es una ilustración del formato de ranura de enlace directo de la realización ejemplar;

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de combinar señales en la realización ejemplar;

La Fig. 4 es un diagrama en bloques que ilustra el sistema de transmisión de la estación base de la realización ejemplar;

La Fig. 5 es un diagrama en bloques de la estación remota de la presente invención;

La Fig. 6 es un diagrama en bloques del demodulador de tráfico de la realización ejemplar;

La Fig. 7 es un diagrama en bloques del demodulador del bit de enlace inverso ocupado de la realización ejemplar;

La Fig. 8 es un diagrama en bloques del demodulador de control de potencia de la realización ejemplar;

5 La Fig. 9 es un diagrama en bloques del demodulador de actividad de enlace directo (ACD) de la realización ejemplar; y

La Fig. 10 es un diagrama en bloques del subsistema de transmisión de la estación remota.

## 10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La Fig. 1 ilustra los elementos de un sistema de comunicación inalámbrica durante una operación de transmisión progresiva. En la condición de transmisión progresiva ilustrada en la Fig. 1, la estación remota 122 está en comunicación simultánea con las estaciones base 102, 104 y 106. Un procedimiento y aparato para realizar la transmisión progresiva en un sistema de comunicación inalámbrica se revela en la precitada Patente Estadounidense N° 5.101.501. El controlador 100 de estación base envía información a transmitir a la estación remota 122 por medio de las estaciones base 102, 104 y 106.

En la realización ejemplar, los datos de tráfico de enlace directo son transmitidos a la estación remota 122 por la estación base seleccionada (102, 104 o 106) con la mejor trayectoria de propagación a la estación remota 122. Las estaciones base 102, 104 y 106 transmiten señales de enlace directo, incluyendo el tráfico de enlace directo, los símbolos piloto y los datos suplementarios, con las señales 110, 114 y 118, respectivamente, de enlace directo. En la realización ejemplar, las señales 110, 114 y 118 de enlace directo, así como la señal 108 del componente multitrayectoria, son señales de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA).

La señal 108 ilustra la condición denominada multitrayectoria, por la cual la señal transmitida por la estación base 102 atraviesa dos distintas trayectorias de propagación hacia la estación remota 122. La primera señal 110 atraviesa una trayectoria de propagación en línea recta, mientras que una segunda señal se refleja desde un obstáculo 124 como la señal 108 de enlace directo. En un sistema de comunicaciones de CDMA, los componentes multitrayectoria pueden combinarse en el receptor para proporcionar una estimación mejorada de los datos transmitidos, según se revela en la precitada Patente Estadounidense N° 5.109.390.

La estación remota 122 transmite datos a las estaciones base 102, 104 y 106 con las señales 112, 116 y 120, respectivamente, de enlace inverso. En la realización ejemplar, las señales 112, 116 y 120 de enlace inverso son señales de comunicación de CDMA. Las señales de enlace inverso recibidas por las estaciones base 102, 104 y 106 son combinadas por ponderación en el controlador de estación base (CEB) 100 para proporcionar una mejor estimación de la información transmitida por la estación remota 122. Debería observarse que las señales 112, 116 y 120 de enlace inverso son, efectivamente, la misma señal que atraviesa distintas trayectorias de propagación.

La Fig. 2 ilustra una ranura de enlace directo de la realización ejemplar. En la realización ejemplar, una ranura tiene 1,66 ms de duración. La ranura incluye dos ráfagas piloto 206 y 214. La segunda ráfaga piloto 214 tiene datos suplementarios 212 y 216 incluidos a ambos lados de ella. Los datos suplementarios de la realización ejemplar incluyen información de actividad de enlace directo (ACD), bits de enlace inverso ocupado y comandos de control de potencia de enlace inverso. Los distintos datos suplementarios se distinguen entre sí por medio de una cobertura ortogonal. Las coberturas ortogonales son bien conocidas en la técnica y se revelan en la precitada Patente Estadounidense N° 5.103.459. La información de actividad de enlace directo es un bit que, cuando está activado, indica que, en un número predeterminado de ranuras en el futuro, no habrá datos de tráfico de enlace directo a transmitir por la estación base. Los bits de enlace inverso ocupado indican que ha sido alcanzado el límite de capacidad de enlace inverso de la estación base. Los comandos de control de potencia se cubren con coberturas Walsh únicas, y requieren que una estación remota específica aumente o disminuya su energía de transmisión. Los datos de enlace directo se transmiten en el resto de la trama en las secciones 202, 210 y 218.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que describe las operaciones de combinación de la señal recibida, realizadas por la estación remota 122, en una transmisión progresiva con una pluralidad de estaciones base. En el bloque 250, se combinan los componentes multitrayectoria de la señal de enlace directo que transporta datos de tráfico a la estación remota 122. En la realización ejemplar, sólo la estación base con la mejor trayectoria de propagación entre sí y la estación remota 122 transmite datos de tráfico de enlace directo a la estación remota 122. Si, por ejemplo, la estación base 102 tiene la mejor trayectoria de propagación hacia la estación remota 122, entonces la estación base 102 transmite datos de tráfico de enlace directo a la estación remota 122. En este ejemplo, la estación remota 122 combina por ponderación las señales multitrayectoria 108 y 110 para proporcionar una estimación mejorada de los datos de tráfico de enlace directo. En la realización ejemplar, la combinación por ponderación se lleva a cabo como una suma ponderada en la cual la ponderación de los símbolos demodulados se determina en proporción a la fuerza de la señal recibida que transporta los símbolos. El acto de combinar por ponderación las señales multitrayectoria se describe en detalle en la precitada Patente Estadounidense N° 5.109.390.

En el bloque 252, la estación remota 122 combina por ponderación los componentes multitrayectoria de los bits de enlace inverso ocupado, transmitidos por cada estación base en el Conjunto Activo de la estación remota 122, a fin de proporcionar una estimación del bit de enlace inverso ocupado transmitido por cada estación base. Debería

observarse que los comandos de control de potencia de distintas estaciones base pueden tener distintos valores y, por ello, no pueden combinarse coherentemente. Es decir, la estación base 102 puede haber agotado su capacidad de enlace inverso, mientras que la estación base 104 aún puede tener capacidad restante de enlace inverso y, como tal, transmitirían bits de enlace inverso ocupado con distintos valores.

5

En el bloque 254, los bits de enlace inverso ocupado de cada una de las estaciones base 102, 104 y 106 se combinan para determinar una máxima velocidad de datos para la próxima transmisión de enlace inverso por parte de la estación remota 122. En una primera realización ejemplar, la estación remota transmite una señal de enlace inverso sólo cuando todos los bits de enlace inverso ocupado indican que las estaciones base en el Conjunto Activo tienen capacidad adicional de enlace inverso. En una primera realización en variante, la estación remota 122 pondera los bits de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base que transmite el bit de ocupación, y determina si inhibe o no sus transmisiones de enlace inverso basándose en la suma ponderada de los bits de ocupación. En una segunda realización en variante, la estación remota pondera los bits de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base que transmite el bit de ocupación, y determina una máxima velocidad de datos de enlace inverso, a la cual transmitir, basándose en la suma ponderada de los bits de ocupación.

15

En el bloque 256, la estación remota 122 combina por ponderación los componentes multitrayectoria de los bits de control de potencia inversa transmitidos por cada estación base, a fin de proporcionar una estimación de los bits de control de potencia inversa transmitidos por cada estación base. Debería observarse que los comandos de control de potencia provenientes de distintas estaciones base pueden no tener el mismo valor y, por ello, no pueden combinarse coherentemente. Por ejemplo, la señal 114 de enlace inverso puede superar la energía necesaria para la transmisión fiable de señales a la estación base 104, mientras que, simultáneamente, la energía de la señal 112 de enlace inverso puede ser inadecuada para la recepción fiable por parte de la estación base 102. En este caso, la estación base 102 transmitiría un comando "Aumentar", mientras que la estación base 104 transmitiría un comando "Reducir". Así, no debería llevarse a cabo la combinación por ponderación de comandos de control de potencia provenientes de distintas estaciones base. En la realización ejemplar, para cada estación base, se determina una decisión por hardware con respecto al valor de su comando de control de potencia. Siguiendo en el bloque 258, en la realización ejemplar, la estación remota 122 aumenta su energía de transmisión sólo cuando todos los comandos de control de potencia transmitidos por las estaciones base en su Conjunto Activo solicitan a la estación remota 122 que aumente su energía de transmisión.

30

En el bloque 260, los bits de actividad de enlace directo (ACD) recibidos por múltiples trayectorias desde las estaciones base comunes se combinan por ponderación. En el bloque 262, cada uno de los bits combinados de actividad de enlace directo se suministra entonces a una correspondiente calculadora de SNR, que emplea la información en su cálculo de la energía de la razón entre señal y ruido para una correspondiente estación base en el Conjunto Activo de la estación remota 122. Volviendo a la referencia de la Fig. 2, si la ranura no incluye datos, entonces el cálculo estimado de razón entre señal y ruido para la ranura debe ajustarse para tener en cuenta esta porción capturada de la trama, durante la cual no está presente ninguna energía de señal.

35

La Fig. 4 es un diagrama en bloques que ilustra los elementos de las estaciones base 102, 104 y 106. Los datos de tráfico de enlace directo se suministran al elemento 300 de dispersión Walsh y son cubiertos según el código Walsh ( $W_T$ ). Los datos cubiertos de tráfico se suministran luego al multiplexor 312. Alguien versado en la técnica entenderá que el procesamiento de la señal antes de su suministro al elemento 300 de dispersión Walsh está dentro del ámbito de la presente invención. En particular, se anticipa que los datos de tráfico de enlace directo se codificarán con corrección directa de errores utilizando un codificador convolutivo, un codificador turbo u otro codificador de corrección directa de errores que se conozca en la técnica. En la realización ejemplar, se utilizan treinta y dos secuencias Walsh de longitud treinta y dos para cubrir las transmisiones de enlace directo. La generación y la dispersión según los códigos Walsh se revelan en la precitada Patente Estadounidense N° 5.103.459.

40

45

Un conjunto predeterminado de símbolos piloto (típicamente, todos unos) se suministra al elemento 302 de dispersión Walsh y, en la realización ejemplar, se cubre según el código Walsh cero ( $W_0$ ). La cobertura por código Walsh cero es una operación nula y puede omitirse operativamente, pero se proporciona con fines ilustrativos. Los símbolos piloto cubiertos se suministran luego al multiplexor 312.

50

El bit de actividad de enlace activo (ACD) se proporciona al elemento dispersor 304 y se cubre según el código Walsh uno  $W_1$ . El bit de enlace inverso ocupado se suministra al elemento 306 de dispersión Walsh y se cubre utilizando el código Walsh diecisiete ( $W_{17}$ ). Además, hasta veintiocho comandos de control de potencia ( $CP_1$ - $CP_{29}$ ) se suministran a los elementos 308a-308n de dispersión Walsh, y se cubren utilizando secuencias Walsh ( $W_2$ - $W_{15}$  y  $W_{18}$ - $W_{31}$ ). Los bits suplementarios de dispersión Walsh, incluyendo el ACD, el bit de enlace inverso ocupado y los comandos de control de potencia se suman en el sumador 310 y se suministran al multiplexor 312.

60

El multiplexor 312 inserta en la ranura los datos de tráfico de enlace directo y dos ráfagas piloto, teniendo la segunda ráfaga piloto los bits suplementarios a cada lado de ella. En la realización ejemplar, la información suplementaria a ambos lados de la segunda ráfaga piloto son réplicas una de otra, y cada una tiene una duración de 64 chips Walsh, dispersadas utilizando códigos Walsh de treinta y dos bits, que proporcionan cuatro versiones redundantes de cada trozo de información suplementaria.

65

La ranura, incluyendo el tráfico de enlace directo, las ráfagas piloto y los bits suplementarios, según lo ilustrado en la Fig. 2, se suministran al dispersador 314 de pseudo ruido (SR). En la realización ejemplar, cada estación base dispersa los datos para la transmisión utilizando una secuencia distinta de SR. En la realización preferida, cada estación base genera su secuencia de SR utilizando distintos desplazamientos de fase, que emplean un polinomio generador común de SR, según se describe en la precitada Patente Estadounidense 5.103.459. En la realización preferida, los datos se transmiten según una modulación QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying - Modulación por Desplazamiento de Fase de Cuadratura), en la cual los componentes en fase y de fase de cuadratura se dispersan utilizando dos secuencias distintas de pseudo ruido (SR<sub>I</sub> y SR<sub>Q</sub>). La señal dispersa de SR se suministra al transmisor (TRMR) 316 que superconvierte, amplifica y filtra la señal para su transmisión a través de la antena 318.

La Fig. 5 ilustra la estación remota 122 de la presente invención. La señal de enlace directo se recibe en la antena 500 y se suministra, a través del duplexor 502, al receptor (RCTR) 504. La señal recibida se suministra al demodulador 506 de tráfico, que demodula la señal recibida a fin de proporcionar los datos de tráfico de enlace directo al usuario de la estación remota.

La señal recibida se proporciona al demodulador 508 de enlace inverso ocupado, que demodula la señal para proporcionar una estimación de los bits de enlace inverso ocupado transmitidos por cada una de las estaciones base en comunicación con la estación remota 122. Los bits de enlace inverso ocupado se suministran al elemento 510 de determinación de velocidad. En la realización ejemplar, el elemento 510 de determinación de velocidad inhibe la transmisión de la señal de enlace inverso cuando cualquiera de los bits de ocupación provenientes de una estación base en el Conjunto Activo indica que se ha alcanzado el límite de capacidad de enlace inverso para esa estación base. En una realización en variante, el elemento 510 de determinación de velocidad inhibe selectivamente las transmisiones de enlace inverso basándose en una suma ponderada de los bits de ocupación recibidos desde las estaciones base en el Conjunto Activo de la estación remota 122. En la primera realización en variante, los bits recibidos de ocupación se ponderan según la energía de las señales recibidas. En una segunda realización en variante, el elemento 510 de determinación de velocidad selecciona una máxima velocidad de datos de enlace inverso basándose en los bits recibidos de ocupación. Por ejemplo, si la señal de una estación base que indica que ha alcanzado la capacidad de enlace inverso es muy débil, el elemento 510 de determinación de velocidad puede seleccionar una velocidad no nula de datos de enlace inverso, que estima que no causará una interferencia indebida con la estación base, debido a su débil trayectoria de propagación hacia esa estación base. Una señal indicadora de la máxima velocidad de datos, o bien una inhibición de la señal de enlace inverso, se suministra al procesador 520 de control de transmisión, que determina un conjunto de parámetros para transmitir la señal de enlace inverso.

En la realización preferida, la estación móvil es consciente de un perfil de velocidad de transmisión para las estaciones base en su Conjunto Activo, en el cual cada una de sus potenciales velocidades de transmisión de enlace inverso tiene una probabilidad conocida de transmisión exitosa, con la condición de que las estaciones base en el Conjunto Activo no estén en una condición de límite de su capacidad. En la realización preferida, la estación remota 122 calcula una métrica mencionada aquí como una Métrica de Degradación (MD) según la ecuación:

$$DM = 1 - \left[ 1, \left( \sum_i SNR_i - RLB_i \right) \left( \frac{1}{MáxSNR_i} \right) \right],$$

donde SNR<sub>i</sub> es la razón estimada entre señal y ruido de la i-ésima estación base, Máx SNR<sub>i</sub> es la máxima razón entre señal y ruido de las estaciones base en el Conjunto Activo de la estación remota i, RLB<sub>i</sub> es el valor del bit de enlace inverso ocupado para la i-ésima estación base en el Conjunto Activo, que toma un valor de 0 ó 1. Utilizando la ecuación 1, cuanto más fuerte sea la señal de enlace directo proveniente de una estación base que transmite un bit de enlace inverso ocupado, que indica una condición límite de su capacidad de enlace inverso, mayor será la degradación. Esta métrica de degradación toma un valor entre 0 y 1, que se emplea para ajustar el perfil de la velocidad de transmisión, de manera tal que las velocidades se reduzcan para una probabilidad dada de transmisión exitosa.

La señal de enlace inverso también se suministra al demodulador 512 de control de potencia de enlace inverso. El demodulador 512 de control de potencia de enlace inverso demodula la señal recibida y combina los componentes multitrayectoria provenientes de estaciones base comunes a fin de generar estimaciones mejoradas del comando de control de potencia de enlace inverso transmitido por cada una de las estaciones base en el Conjunto Activo de la estación remota 122. En la realización ejemplar, cada estación remota en comunicación con una estación base dada demodula sus comandos de control de potencia de enlace inverso según un único código Walsh asignado a esa estación móvil. Debería observarse que los códigos Walsh de control de potencia de enlace inverso asignados a la estación remota pueden ser distintos para distintas estaciones base en comunicación con la estación remota 122.

Las estimaciones mejoradas de los comandos de control de potencia provenientes de cada estación base se suministran al combinador 514 de control de potencia. En la realización ejemplar, la estación remota 122 aumenta su energía de transmisión sólo cuando todas las estaciones base en el Conjunto Activo de la estación remota 122 transmiten comandos de control de potencia solicitando que la estación remota 122 aumente su energía de transmisión. En caso

contrario, la estación remota 122 disminuye su energía de transmisión. Además, la presente invención es igualmente aplicable a sistemas de control de potencia multibit, en los cuales la estación base especifica la magnitud del ajuste requerido de la energía de transmisión. En la implementación más sencilla del combinador 514 de control de potencia, para su empleo en un sistema de control de potencia multibit, el combinador 514 de control de potencia selecciona el más pequeño aumento solicitado, o la más grande disminución solicitada, de la energía de transmisión.

El combinador ACD 518 combina los bits ACD provenientes de componentes multitrayectoria de la señal de enlace directo de una estación base común a fin de proporcionar una estimación mejorada del bit ACD transmitido por cada una de las estaciones base. El procesador 520 de control de transmisión recibe cada una de las estimaciones de bit ACD y ajusta el cálculo de la razón entre señal y ruido para cada estación base, basándose en la estimación del bit ACD transmitido por esa estación base. El procesador 520 de control de transmisión utiliza la razón calculada entre señal y ruido de cada una de las estaciones base para seleccionar la estación base con la mejor trayectoria de propagación, y para determinar la máxima velocidad de datos de la transmisión.

Basándose en las estimaciones de los bits de enlace inverso ocupado, los comandos de control de potencia de enlace inverso y los bits de actividad directa, el procesador 520 de control de transmisión determina la velocidad de su próxima transmisión por el enlace inverso y un ajuste de la energía de transmisión de su enlace inverso, y selecciona la estación base con la mejor trayectoria de propagación y la máxima velocidad de datos de enlace directo que pueden transmitirse fiablemente por esa trayectoria de propagación. Estos parámetros se suministran al subsistema 522 de transmisión, que genera la señal de enlace inverso de acuerdo a los mismos. La señal de enlace inverso desde el subsistema 522 de transmisión se suministra a través del duplexor 502 para su transmisión a través de la antena 500.

La Fig. 6 ilustra los elementos del demodulador 506 de tráfico. El buscador 600 busca desplazamientos potenciales de SR para señales fuertes de enlace directo. El buscador 600 asigna a los desensanchadores 602 de SR desplazamientos de SR, para su demodulación. En la realización ejemplar, cada uno de los desensanchadores 602A-602I de SR desensancha la señal recibida según un desplazamiento distinto de SR, y suministra el resultado a un correspondiente demultiplexor 604. En la realización ejemplar, el desensanchador 602 de SR desensancha la señal recibida según una única secuencia de SR utilizada para dispersar una señal BPSK (Binary Shift-Phase Keying - Modulación por Desplazamiento de Fase Binaria). Sin embargo, la presente invención es igualmente aplicable a desensanchadores complejos de SR que emplean dos secuencias distintas de SR ( $SR_I$  y  $SR_Q$ ) para desensanchar una señal compleja de QPSK. La implementación del desensanchador 602 de SR es bien conocida en la técnica, tanto para el desensanche de SR de una señal BPSK como para el desensanche complejo de SR de una señal QPSK.

El demultiplexor 604 separa la porción de ráfaga piloto de la señal recibida, y suministra los símbolos piloto demodulados al elemento 606 de sincronización (SINC). El elemento 606 de sincronización determina los ajustes de la frecuencia y fase de un correspondiente demodulador Walsh 608. Una señal indicadora de los ajustes de la fase y frecuencia se suministra a los demoduladores Walsh 608A-608I.

El demultiplexor 604 separa las porciones de la ranura que transportan datos de tráfico de enlace directo y proporciona esas porciones al demodulador Walsh 608. El demodulador Walsh 608 demodula la señal recibida según la secuencia Walsh  $W_T$ . La implementación del demodulador Walsh 608 es bien conocida en la técnica y se describe en detalle en la Patente Estadounidense N° 5.103.459.

Los símbolos demodulados de enlace directo se suministran al combinador 610 por ponderación, que acumula los componentes multitrayectoria de la estación base que transmite los datos de tráfico de enlace directo a la estación remota 122. Las energías acumuladas de símbolos demodulados se suministran luego al descodificador 612, que descodifica los datos de tráfico directo y suministra los símbolos descodificados al usuario de la estación remota 122. En la realización ejemplar, el descodificador 612 es bien un descodificador de rejilla, tal como un descodificador Viterbi, o un descodificador turbo.

La Fig. 7 ilustra los elementos del demodulador 508 de bits de enlace inverso ocupado. Como se describe con respecto a la Fig. 6, el buscador 600 busca los desplazamientos potenciales de SR para señales fuertes de enlace directo. El buscador 600 asigna desplazamientos de SR a cada desensanchador 602A-602R de SR. Como se ha descrito anteriormente, cada desensanchador 602A-602R de SR desensancha la señal recibida según un desplazamiento de SR distinto y suministra el resultado a un correspondiente demultiplexor 704.

El demultiplexor 704 separa la porción de ráfaga piloto de la ranura y suministra los símbolos piloto al elemento 706 de sincronización (SINC). El elemento 706 de sincronización determina los ajustes de la frecuencia y fase de un correspondiente demodulador Walsh 708. Una señal indicadora de los ajustes de la fase y frecuencia se suministra a los demoduladores Walsh 708. Alguien versado en la técnica entenderá que los elementos 706 de sincronización y los elementos 606 de sincronización realizan idénticas operaciones y que se muestran como elementos distintos sólo con fines ilustrativos.

El demultiplexor 704 separa las porciones de datos suplementarios de la ranura recibida y suministra esas porciones al demodulador Walsh 708. En la realización ejemplar, el demodulador Walsh 708 demodula la señal recibida según el código Walsh  $W_{17}$ .

## ES 2 275 524 T3

Los símbolos demodulados de enlace directo se suministran al combinador 710 por ponderación, que acumula los símbolos multitrayectoria provenientes de cada una de las estaciones base. Las energías de símbolos acumulados se suministran entonces a la lógica 510 de determinación de velocidad que opera según se ha descrito anteriormente.

La Fig. 8 ilustra los elementos del demodulador 512 de control de potencia de enlace inverso. Según se describe con respecto a la Fig. 6, el buscador 600 busca los desplazamientos potenciales de SR para señales fuertes de enlace directo. El buscador 600 asigna desplazamientos de SR a cada desensanchador 602A-602I de SR. Según se ha descrito anteriormente, en la realización ejemplar, cada desensanchador 602A-602I de SR desensancha la señal recibida según un desplazamiento distinto de SR y suministra el resultado a un correspondiente demultiplexor 804.

El demultiplexor 804 separa la porción de ráfaga piloto y suministra los símbolos piloto al elemento 806 de sincronización (SINC). El elemento 806 de sincronización determina los ajustes de la frecuencia y fase de un correspondiente demodulador Walsh 808. Una señal indicadora de los ajustes de la fase y frecuencia de temporización se suministra a los demoduladores Walsh 808A-808R. Alguien versado en la técnica entenderá que los elementos 806A-806R de sincronización y los elementos 606A-606I de sincronización realizan operaciones idénticas y que se muestran como elementos distintos sólo con fines ilustrativos.

El demultiplexor 804 separa las porciones de datos suplementarios de la ranura recibida y suministra esas porciones al demodulador Walsh 808. En la realización ejemplar, el demodulador Walsh 808 demodula la señal recibida según un código Walsh que es específico para la transmisión de las señales de control de potencia para una correspondiente estación base. Por ejemplo, la estación base 102 puede cubrir sus comandos de control de potencia a la estación remota 122 utilizando el código Walsh cinco, mientras que la estación base 104 puede cubrir sus comandos de control de potencia a la estación remota 122 utilizando el código Walsh trece. Así, los componentes multitrayectoria de enlace directo transmitidos desde una estación base común se demodulan utilizando un código Walsh común para extraer los comandos de control de potencia de esa estación base. Mientras que los comandos de control de potencia de distintas estaciones base se demodulan utilizando distintos códigos Walsh.

Los comandos demodulados de control de potencia de cada estación base se suministran por ponderación a los combinadores 810A-810J, que acumulan los símbolos multitrayectoria para la estación correspondiente entre las estaciones base en su Conjunto Activo. Las energías de símbolos acumulados se suministran luego al combinador 514 de control de potencia, que opera según se ha descrito anteriormente.

La Fig. 9 ilustra los elementos del demodulador ACD 516. Según se describe con respecto a la Fig. 6, el buscador 600 busca los potenciales desplazamientos de SR para señales fuertes de enlace directo. El buscador 600 asigna desplazamientos de SR a cada desensanchador 602A-602R de SR. Según se ha descrito anteriormente, en la realización ejemplar, cada desensanchador 602A-602R de SR desensancha la señal recibida según un desplazamiento distinto de SR y suministra el resultado a un correspondiente demultiplexor 904.

El demultiplexor 904 separa la porción de ráfaga piloto de la ranura y la suministra al elemento 906 de sincronización (SINC). El elemento 906 de sincronización determina los ajustes de la frecuencia y fase de un correspondiente demodulador Walsh 908. Una señal indicadora de los ajustes de la fase y frecuencia se suministra a los demoduladores Walsh 908A-908R. Alguien versado en la técnica entenderá que los elementos 906A-906R de sincronización y los elementos 606A-606I de sincronización realizan operaciones idénticas y que se muestran como elementos distintos sólo con fines ilustrativos.

El demultiplexor 904 separa las porciones de datos suplementarios de la ranura recibida y suministra esas porciones al demodulador Walsh 908. En la realización ejemplar, el demodulador Walsh 908 demodula la señal recibida según un código Walsh uno ( $W_1$ ). Los símbolos ACD demodulados de las estaciones base comunes se suministran a un combinador 910. Los combinadores 910 combinan las energías de los símbolos ACD a fin de proporcionar una estimación mejorada de los bits ACD para cada estación base en el Conjunto Activo de la estación remota 122.

La máxima velocidad de datos del elemento 510 de determinación de velocidad, el comando combinado de control de potencia del combinador 514 de control de potencia y los bits de actividad directa estimada para cada una de las estaciones base en el Conjunto Activo de la estación remota 122 se suministran para su transmisión al procesador 520 de control de transmisión. De acuerdo a ello, el procesador 520 de control de transmisión determina la velocidad de datos de la próxima transmisión de enlace inverso desde la estación remota 122, genera una señal para ajustar la energía de transmisión de la señal de enlace inverso, selecciona la estación base para enviar datos de tráfico de enlace directo a la estación remota 122 y determina luego la máxima velocidad a la cual pueden transmitirse fiablemente los datos de enlace directo.

La Fig. 10 ilustra los elementos del procesador 520 de control de transmisión y del subsistema transmisor 522. En el procesador 520 de control de transmisión, el comando combinado de control de potencia (CP) se suministra al elemento 1000 de ajuste de ganancia. El comando de control de potencia en la realización ejemplar es un comando de aumento/disminución de un único bit, en respuesta al cual el elemento 1000 de ajuste de ganancia genera una señal de control que aumenta o disminuye la energía de transmisión de la señal de enlace inverso, ajustando la ganancia de un amplificador de ganancia variable (no mostrado) dentro del transmisor (TRMR) 1010.



Las estimaciones de ACD para cada estación base se suministran a los correspondientes ordenadores 1002A-1002I de proceso de señal y ruido. En respuesta a los bits ACD, los ordenadores 1002A-1002I de proceso de señal y ruido calculan la razón entre señal y ruido de las señales de enlace directo provenientes de una estación base en el Conjunto Activo de la estación remota 122. Las ranuras recibidas sin datos de tráfico de enlace directo se incorporan al cálculo de la razón entre señal y ruido de manera diferente a la de aquellas tramas que incluyen datos de tráfico de enlace directo. Si la ocurrencia de tramas sin datos de tráfico de enlace directo es lo suficientemente rara, estas tramas pueden excluirse por entero del cálculo. En una realización preferida, la energía entre señal y ruido de las tramas sin datos de tráfico de enlace directo se ajusta antes de acumularse en el cálculo de la razón entre señal y ruido.

Las estimaciones de la razón entre señal y ruido para la señal de enlace directo proveniente de cada estación base se suministran desde los ordenadores 1002A-1002I de proceso de señal y ruido al procesador 1004 de control de velocidad de datos (CVD). El procesador CVD 1004 selecciona la estación base que tiene la mayor razón entre señal y ruido, y determina una máxima velocidad de transmisión según la razón entre señal y ruido de la estación base seleccionada. Una señal indicadora de la identidad de la estación base seleccionada y de la máxima velocidad de datos es generada por el procesador CVD 1004 y suministrada al multiplexor (MUX) 1016.

La velocidad de datos de enlace inverso, degradada por el procedimiento descrito con respecto a la ecuación (1), es determinada por el elemento 510 de determinación de velocidad, y suministrada al controlador 1006 de enlace inverso. El controlador 1006 de enlace inverso determina la velocidad a la cual transmitir su señal de enlace inverso según esta máxima velocidad de datos. En la realización ejemplar, el controlador 1006 de enlace inverso determina la velocidad de datos de enlace inverso según la máxima velocidad de datos, la cantidad de datos en cola para su transmisión por la estación remota 122, y la magnitud de la energía de batería restante en la estación remota 122.

Una señal indicadora de la velocidad de datos seleccionada de enlace inverso se suministra al generador 1008 de mensajes. En respuesta, el generador 1008 de mensajes genera una señal indicadora de la velocidad seleccionada de datos de enlace inverso, y suministra el mensaje indicador de velocidad de enlace inverso (IVI) al multiplexor 1016. Además, el controlador 1006 de enlace inverso proporciona una señal indicadora de la velocidad seleccionada de datos de enlace inverso al elemento 1018 de procesamiento de tráfico de enlace inverso.

En respuesta a la señal de velocidad de datos de enlace inverso, el elemento 1020 de memoria en el elemento 1018 de procesamiento de tráfico de enlace inverso proporciona una cierta magnitud de datos para su transmisión. Los datos son codificados por el codificador 1022. La velocidad de codificación y el algoritmo de codificación utilizado por el codificador 1022 también pueden seleccionarse en respuesta a la velocidad seleccionada de datos de enlace inverso. Los símbolos codificados se suministran al intercalador (INT) 1024, que reordena los símbolos según un formato predeterminado de intercalación. Los símbolos intercalados se suministran al modulador Walsh 1026.

En la realización ejemplar, la modulación Walsh se lleva a cabo utilizando secuencias Walsh de longitud variable, en las cuales la longitud de la secuencia Walsh (y, en consecuencia, la ganancia de dispersión) varía inversamente a la velocidad de transmisión de enlace inverso. El empleo de secuencias Walsh de longitud variable se describe en detalle en la Patente Estadounidense N° 5.571.761, titulada "SYSTEM AND METHOD FOR ORTHOGONAL SPREAD SPECTRUM SEQUENCE GENERATION IN VARIABLE DATA RATE SYSTEMS" ["Sistema y procedimiento para la generación de secuencias ortogonales de espectro extendido en sistemas de velocidad variable de datos"], que está transferida al cesionario de la presente invención.

Los datos de tráfico de enlace inverso, con dispersión Walsh, se suministran al dispersador 1012 de SR complejo. El multiplexor 1016 multiplexa el mensaje de control de velocidad de datos y el mensaje indicador de velocidad de enlace inverso con símbolos piloto y suministra los datos multiplexados al modulador Walsh 104. El modulador Walsh 1014 dispersa los datos multiplexados según el código Walsh cero y suministra los datos dispersados al dispersador 1012 de SR complejo.

En la realización ejemplar, la dispersión de SR de la señal de enlace inverso se realiza según dos secuencias diferentes de SR ( $SR_I$  y  $SR_Q$ ) a fin de distribuir equitativamente la carga de los componentes en fase y de fase de cuadratura de la señal QPSK transmitida. La implementación del dispersador 1012 de SR complejo se revela en la precitada Patente Estadounidense N° 6.396.804.

Los datos dispersos de SR complejo se suministran al transmisor 1010, que amplifica, filtra y superconvierte la señal dispersa de SR complejo para su transmisión.

La anterior descripción de las realizaciones preferidas se proporciona a fin de permitir a cualquier persona versada en la técnica el hacer o utilizar la presente invención. Las diversas modificaciones a estas realizaciones serán inmediatamente evidentes para aquellos versados en la técnica, y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otras realizaciones sin el empleo de la facultad inventiva. De esta manera, la presente invención no está concebida para limitarse a las realizaciones aquí mostradas, sino que debe concedérsele el más amplio alcance, según lo definido por las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para su empleo en una condición de transmisión progresiva en un sistema de comunicación en el cual cada estación base (102, 104, 106) en comunicación con una estación remota (122) transmite un bit de enlace inverso ocupado, que indica si se ha alcanzado su capacidad de enlace inverso, comprendiendo el procedimiento:

combinar (252) bits de enlace inverso ocupado, transmitidos por cada una de dichas estaciones base (102, 104, 106);

determinar (254) una velocidad de transmisión de enlace inverso de la estación remota (122) según una combinación (252) de los bits de enlace inverso ocupado transmitidos por cada una de dichas estaciones base (102, 104, 106); y

transmitir datos de enlace inverso según dicha velocidad de transmisión de enlace inverso.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa de combinar por ponderación componentes multitrayectoria de los bits de enlace inverso ocupado provenientes de cada una de dichas estaciones base (102, 104, 106) a fin de proporcionar una estimación del bit de enlace inverso ocupado transmitido por cada una de dichas estaciones base (102, 104, 106).

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de determinar (254) dicha velocidad de transmisión de enlace inverso comprende la inhibición de la transmisión de dichos datos de enlace inverso cuando cualquiera de dichos bits de enlace inverso ocupado indica que una estación base (102, 104, 106) ha alcanzado su capacidad de enlace inverso.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de determinar (254) dicha velocidad de transmisión de enlace inverso se lleva a cabo según los valores de los bits de enlace inverso ocupado transmitidos por cada estación base (102, 104, 106), y la fuerza de las señales de enlace directo provenientes de cada estación base (102, 104, 106) según son recibidas por dicha estación remota (122).

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de determinar (254) dicha velocidad de transmisión de enlace inverso comprende las etapas de:

calcular una métrica de degradación según los valores de los bits de enlace inverso ocupado, transmitidos por cada estación base (102, 104, 106), y la fuerza de las señales de enlace directo provenientes de cada estación base (102, 104, 106), según son recibidas por dicha estación remota (122);

ajustar (258) un perfil de velocidad de transmisión, indicador de la probabilidad de transmisión exitosa para cada velocidad potencial de transmisión de enlace inverso, según dicha métrica de degradación; y

seleccionar dicha velocidad de transmisión de enlace inverso según dicho perfil ajustado de velocidad de transmisión.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el cual dicha etapa de calcular dicha métrica de degradación, MD, se lleva a cabo según la ecuación:

$$DM = 1 - \left[ 1, \left( \sum_i SNR_i - RLB_i \right) \left( \frac{1}{MáxSNR_i} \right) \right],$$

donde  $SNR_i$  es la razón estimada entre señal y ruido de la i-ésima estación base (102, 104, 106),  $Máx SNR_i$  es la máxima razón entre señal y ruido de las estaciones base (102, 104, 106) en el Conjunto Activo de la estación remota (122) i,  $RLB_i$  es el valor del bit de enlace inverso ocupado para la i-ésima estación base (102, 104, 106) en el Conjunto Activo, por lo cual  $RLB_i$  tiene un valor de 0 ó 1.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente aumentar la energía de transmisión de la estación remota (122) sólo cuando todos los comandos de control de potencia transmitidos por las estaciones base (102, 104, 106) en su Conjunto Activo soliciten un aumento de la energía de transmisión de la estación remota.

8. Una estación remota (122) adaptada para su empleo en una condición de transmisión progresiva en un sistema de comunicación, en el cual cada estación base (102, 104, 106) en comunicación con la estación remota (122) transmite un bit de enlace inverso ocupado, que indica si se ha alcanzado su capacidad de enlace inverso, comprendiendo la estación remota:

## ES 2 275 524 T3

medios para combinar (510) los bits de enlace inverso ocupado recibidos desde las diversas estaciones base (102, 104, 106);

medios para determinar (510) una velocidad de transmisión de enlace inverso de la estación remota (122) según una combinación de los bits de enlace inverso ocupado recibidos desde dichas estaciones base (102, 104, 106); y

medios para transmitir (522) datos de enlace inverso según dicha velocidad de transmisión de enlace inverso.

9. La estación remota (122) de la reivindicación 8, en la cual:

dichos medios para combinar (252, 510) comprenden adicionalmente medios para ponderar dichos bits de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base (102, 104, 106) que transmite el respectivo bit de ocupación; y

dichos medios para determinar (254, 510) comprenden adicionalmente medios para determinar si se transmite o no por el enlace inverso.

10. La estación remota (122) de la reivindicación 9, en la cual la estación remota (122) está adaptada para ponderar los bits de enlace inverso ocupado según la fuerza de la señal de la estación base (102, 104, 106) que transmite el bit de ocupación, y para determinar una máxima velocidad de datos de enlace inverso basándose en la suma ponderada de los bits de ocupación.

11. La estación remota (122) de la reivindicación 8, en la cual dichos medios para determinar están adaptados para inhibir la transmisión de datos de enlace inverso cuando cualquiera de dichos bits de enlace inverso ocupado indica que el enlace inverso de una estación base ha alcanzado su capacidad de enlace inverso.

12. La estación remota (122) de la reivindicación 8,

en la cual el medio para transmitir comprende un transmisor (1010), y en donde la estación remota comprende adicionalmente:

una antena (500) que recibe una señal de enlace directo;

un receptor (504) con un demodulador (506, 508, 512, 516) adaptado para demodular la señal recibida, y

un duplexor (502) acoplado con la antena (500) y con el transmisor (1010), proporcionando el duplexor (502) la señal de enlace directo al receptor (504).

13. La estación remota de la reivindicación 12, en la cual el demodulador es un demodulador (508) de enlace inverso ocupado, adaptado para proporcionar estimaciones de bits de enlace inverso ocupado, transmitidos por cada una de las estaciones base (102, 104, 106) en comunicación con la estación remota (122).

14. La estación remota de la reivindicación 12, que comprende un demodulador (506) de tráfico acoplado con el receptor (504), estando el demodulador (506) de tráfico adaptado para demodular la señal recibida a fin de proporcionar datos de tráfico de enlace directo al usuario de la estación remota (122).

15. La estación remota de la reivindicación 12, en la cual el demodulador incluye:

un buscador (600) adaptado para buscar desplazamientos potenciales de SR para señales fuertes de enlace directo, y para asignar a una pluralidad de desensanchadores (602A-I-N-R) de SR una pluralidad de desplazamientos de SR para demodular, en donde cada uno de los desensanchadores (602A-I-N-R) de SR está adaptado para desensanchar la señal recibida según un desplazamiento distinto de SR y para suministrar el resultado al correspondiente entre una pluralidad de demultiplexores (604A-I, 704A-R, 804A-R, 904A-R);

dicha pluralidad de demultiplexores, estando adaptados para separar una porción de ráfaga piloto y datos de enlace directo de la señal recibida desensanchada, y para proporcionar los símbolos piloto demodulados a una pluralidad de elementos de sincronización, SINC (606A-T, 706A-R, 806A-R, 906A-R) y los datos de tráfico de enlace directo a una pluralidad de demoduladores Walsh (608A-I, 708A-R, 808A-R, 908A-R):

dicha pluralidad de elementos SINC, estando adaptados para determinar ajustes en la frecuencia y fase de los correspondientes entre dichos demoduladores Walsh; y

dicha pluralidad de demoduladores Walsh, estando adaptados para demodular las señales recibidas desensanchadas según una secuencia Walsh  $W_T$  y para suministrar símbolos demodulados de enlace directo; y

un combinador (610, 710A-710J, 810A-810J) por ponderación, estando adaptado para combinar por ponderación los símbolos demodulados de enlace directo, acumulando por ello los componentes multitrayectoria de la estación base (102, 104, 106) que transmite la señal de enlace directo a la estación remota (122).

## ES 2 275 524 T3

16. La estación remota (122) de la reivindicación 12, que comprende un demodulador (512) de control de potencia de enlace inverso, acoplado con el receptor (504), estando el demodulador (512) de control de potencia de enlace inverso H adaptado para demodular la señal recibida a fin de proporcionar datos de tráfico de enlace directo al usuario de la estación remota (122); y

un combinador (514) de control de potencia, adaptado para combinar comandos de control de potencia provenientes de cada estación base (102, 104, 106).

17. La estación remota (122) de la reivindicación 16, en la cual el comando de control de potencia es un comando de aumento/reducción, de un único bit.

18. La estación remota (122) de la reivindicación 16, en la cual el combinador (514) de control de potencia está adaptado para causar que la estación remota (122) aumente la energía de transmisión de la estación remota sólo cuando todas las estaciones base (102, 104, 106) en un Conjunto Activo de la estación remota (122) transmiten comandos de control de potencia solicitando que la estación remota (122) aumente su energía de transmisión.

19. La estación remota (122) de la reivindicación 16, en la cual el combinador (514) de control de potencia está adaptado para seleccionar el más pequeño aumento solicitado, o la más grande disminución solicitada en la energía de transmisión de los comandos de control de potencia.

20. Un sistema de comunicación para llevar a cabo la transmisión progresiva, estando el sistema **caracterizado** por:

una estación remota (122) según la reivindicación 8; y

una pluralidad de estaciones base (102, 104, 106), estando cada estación base (102, 104, 106) adaptada para transmitir datos de enlace directo a la estación remota (122), incluyendo los datos de enlace directo uno de dichos bits de enlace inverso ocupado, indicando el bit de enlace inverso ocupado cuándo una estación base (102, 104, 106) ha alcanzado su capacidad de enlace inverso.

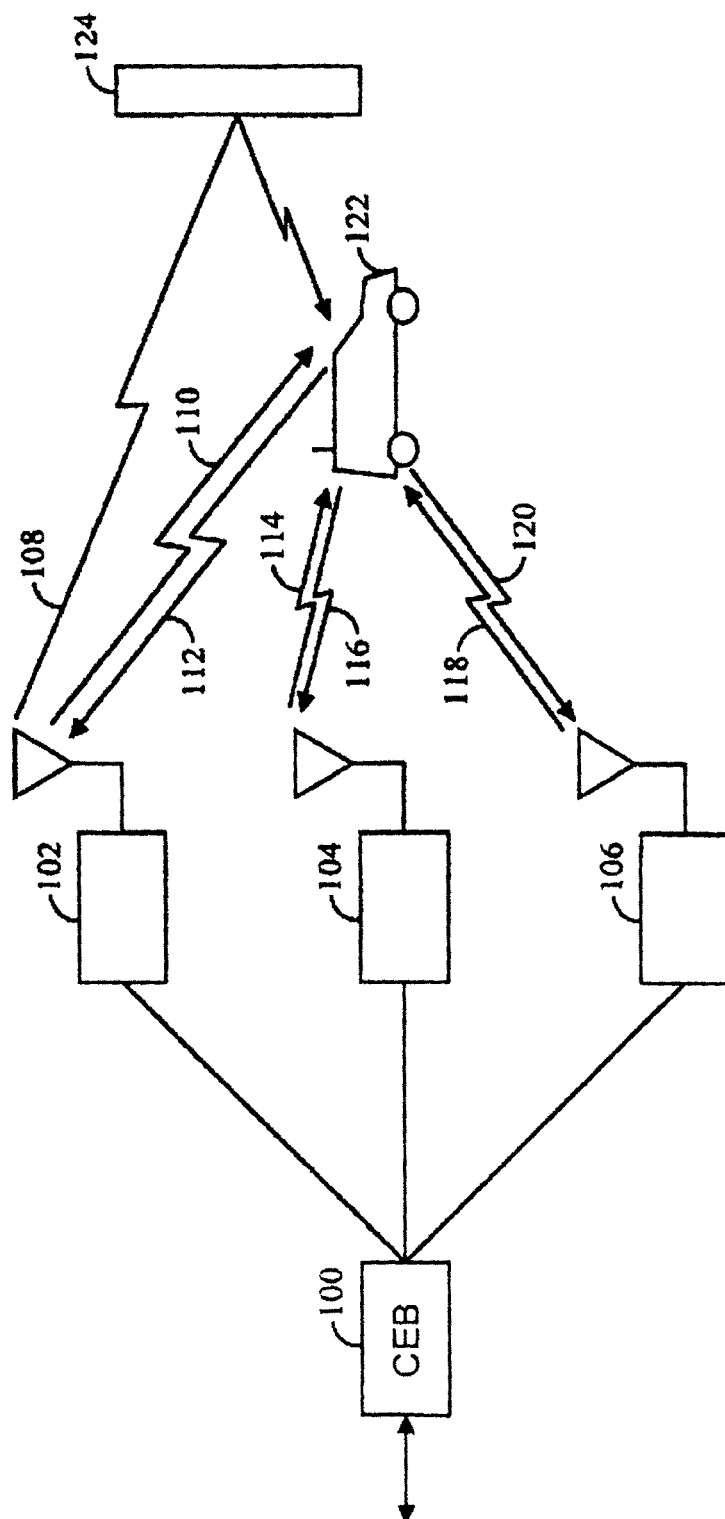


FIG. 1

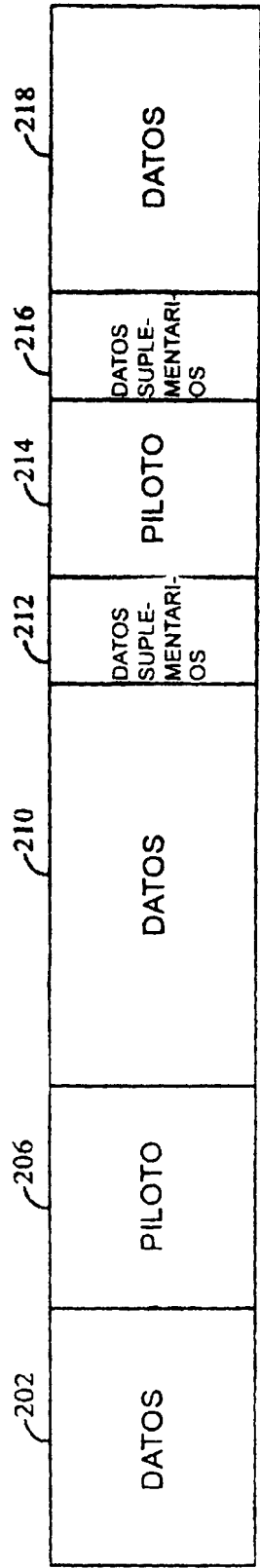


FIG. 2

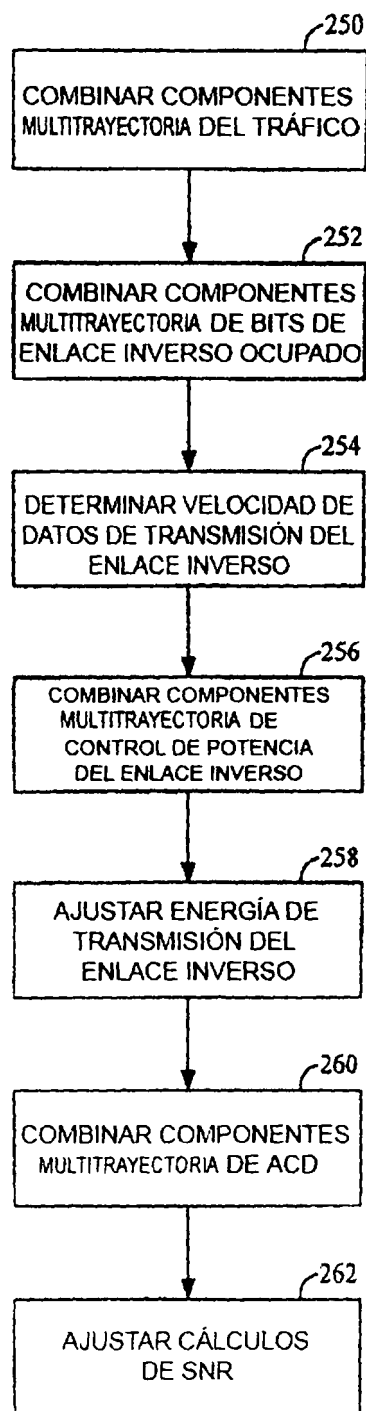


FIG. 3

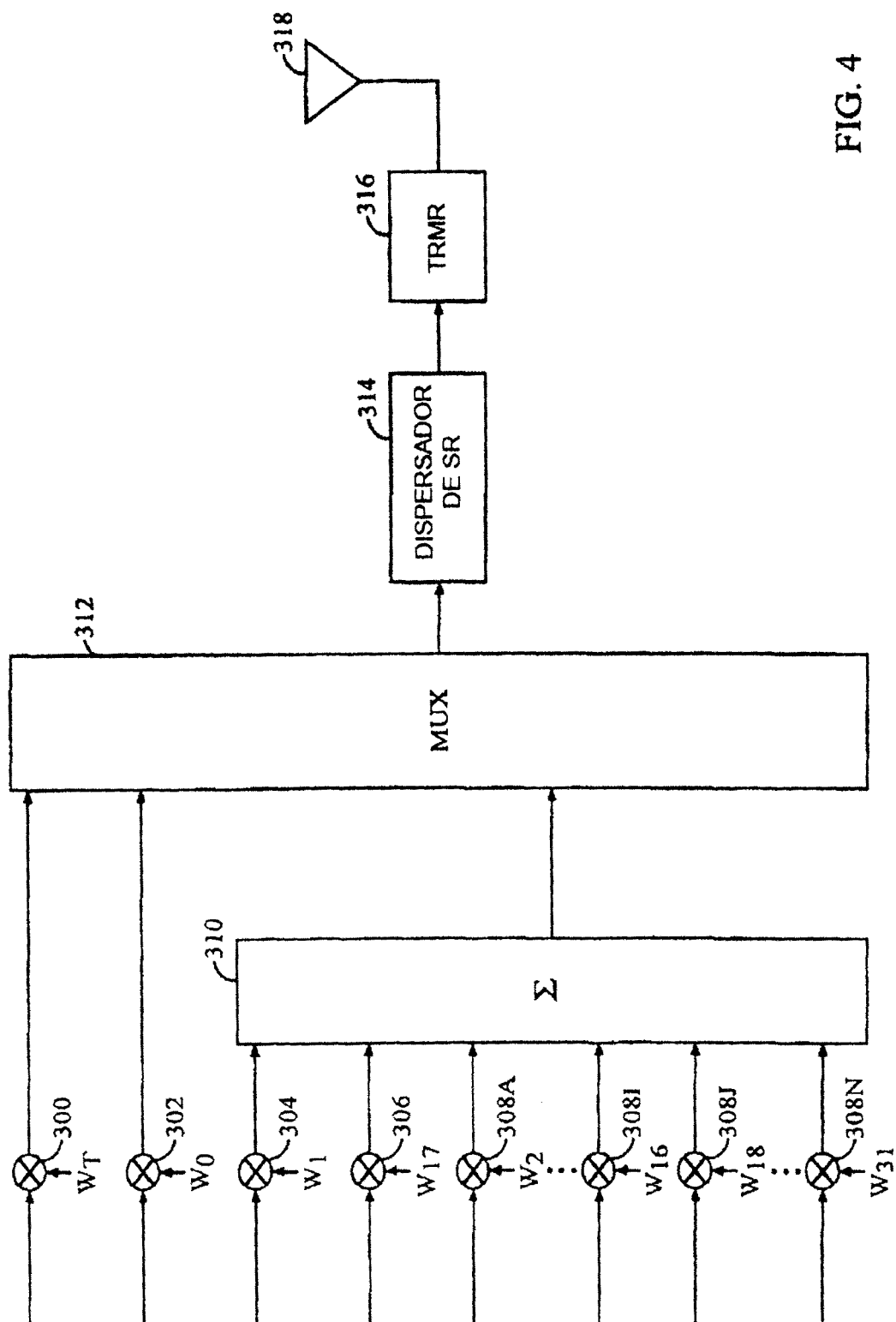


FIG. 4



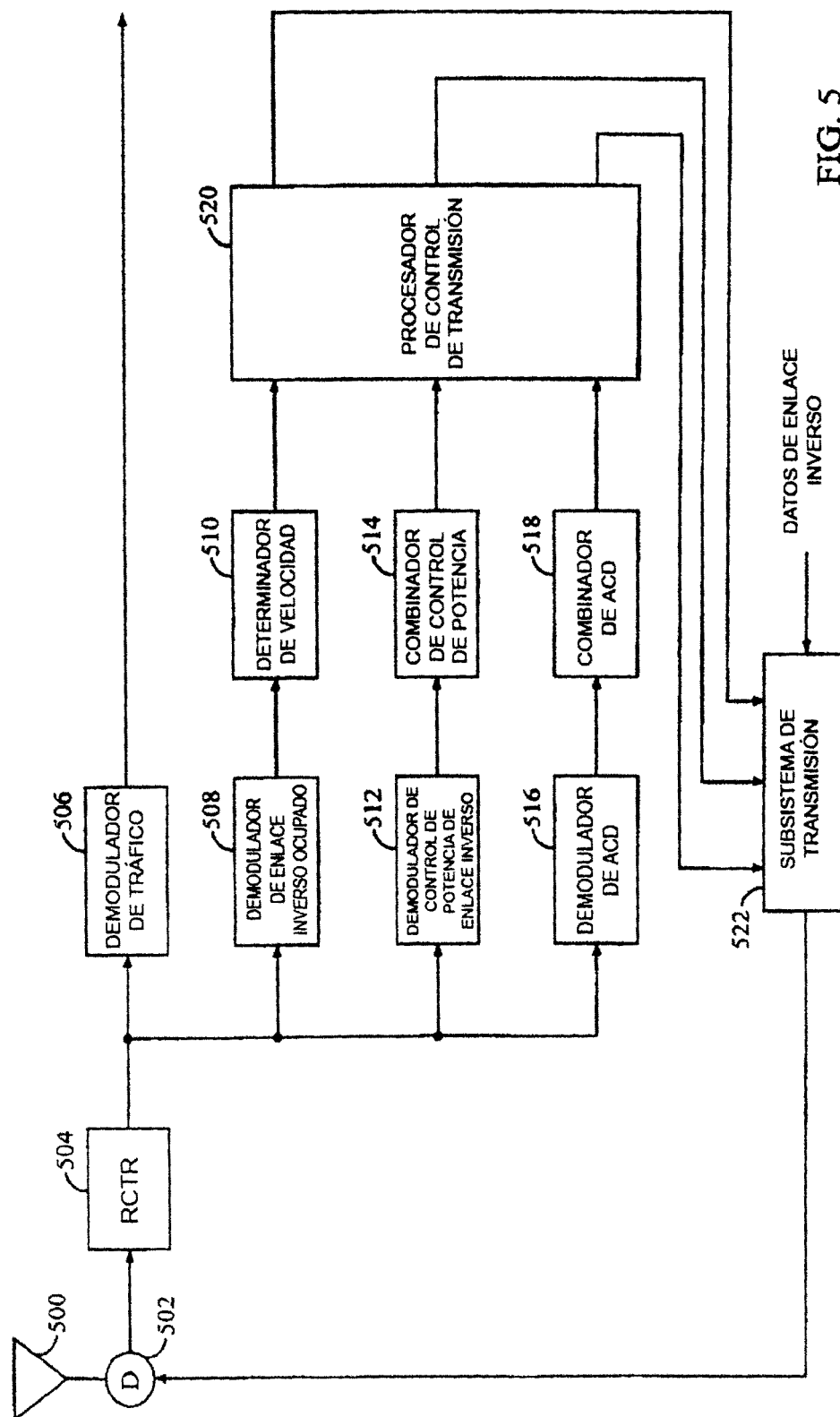


FIG. 5

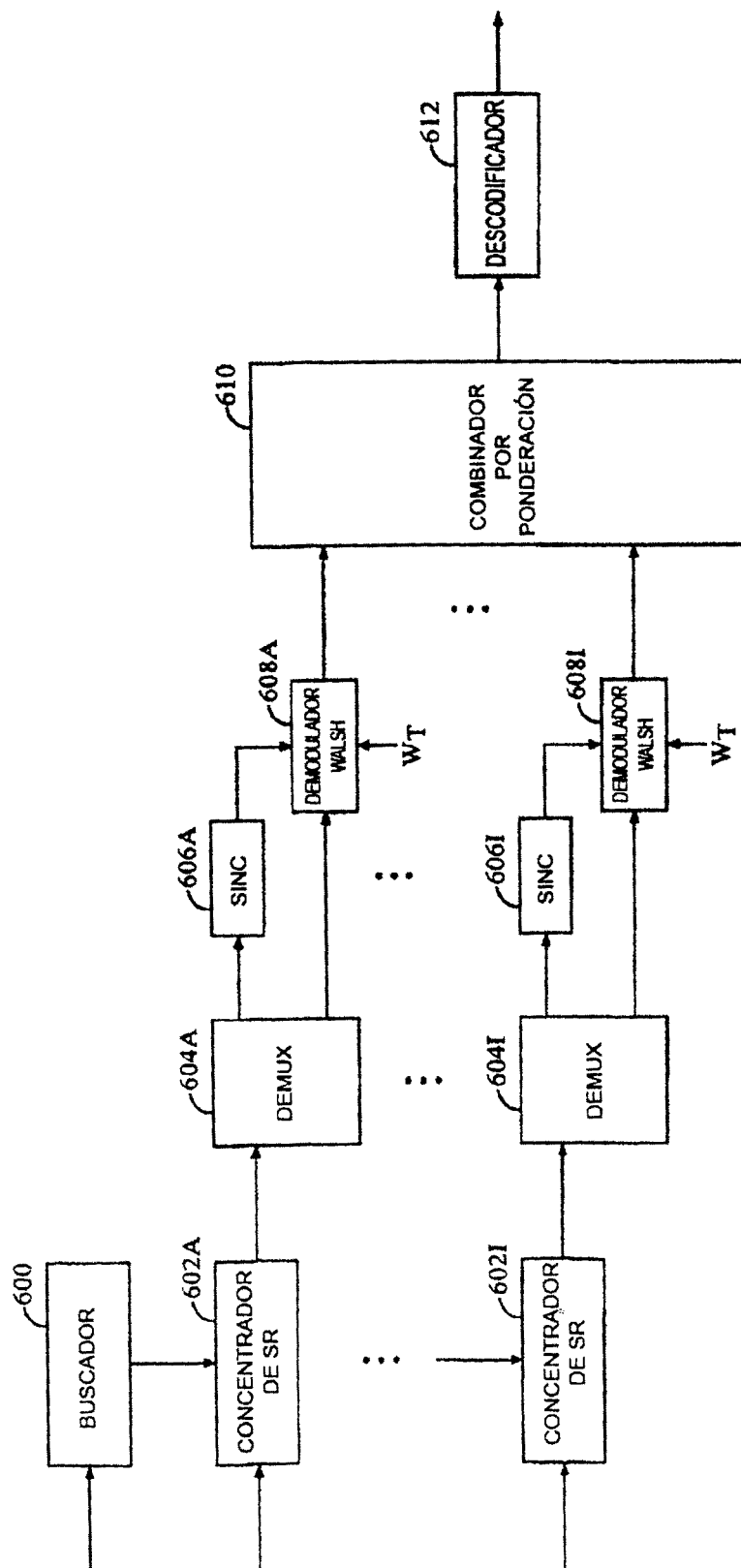
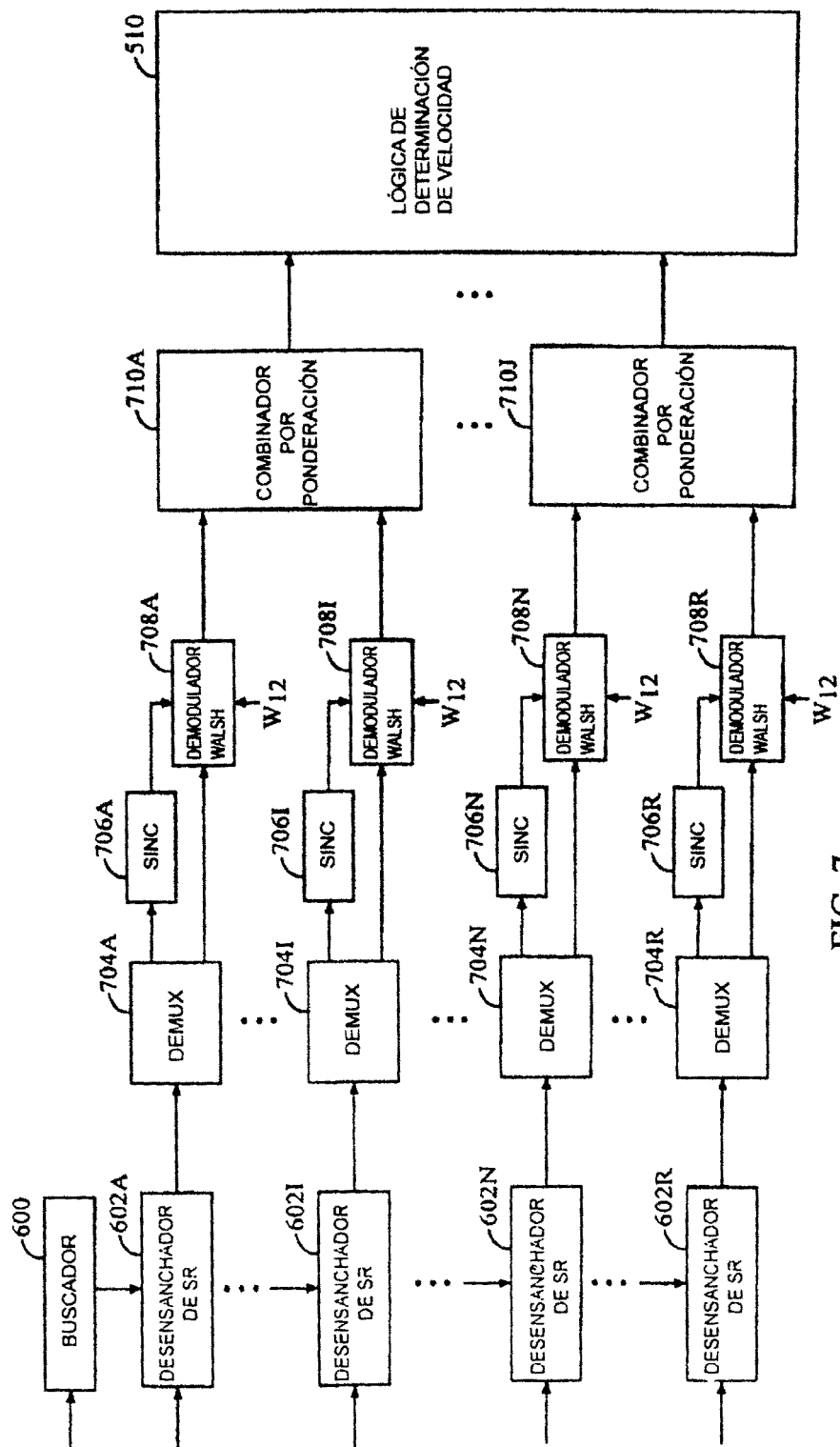
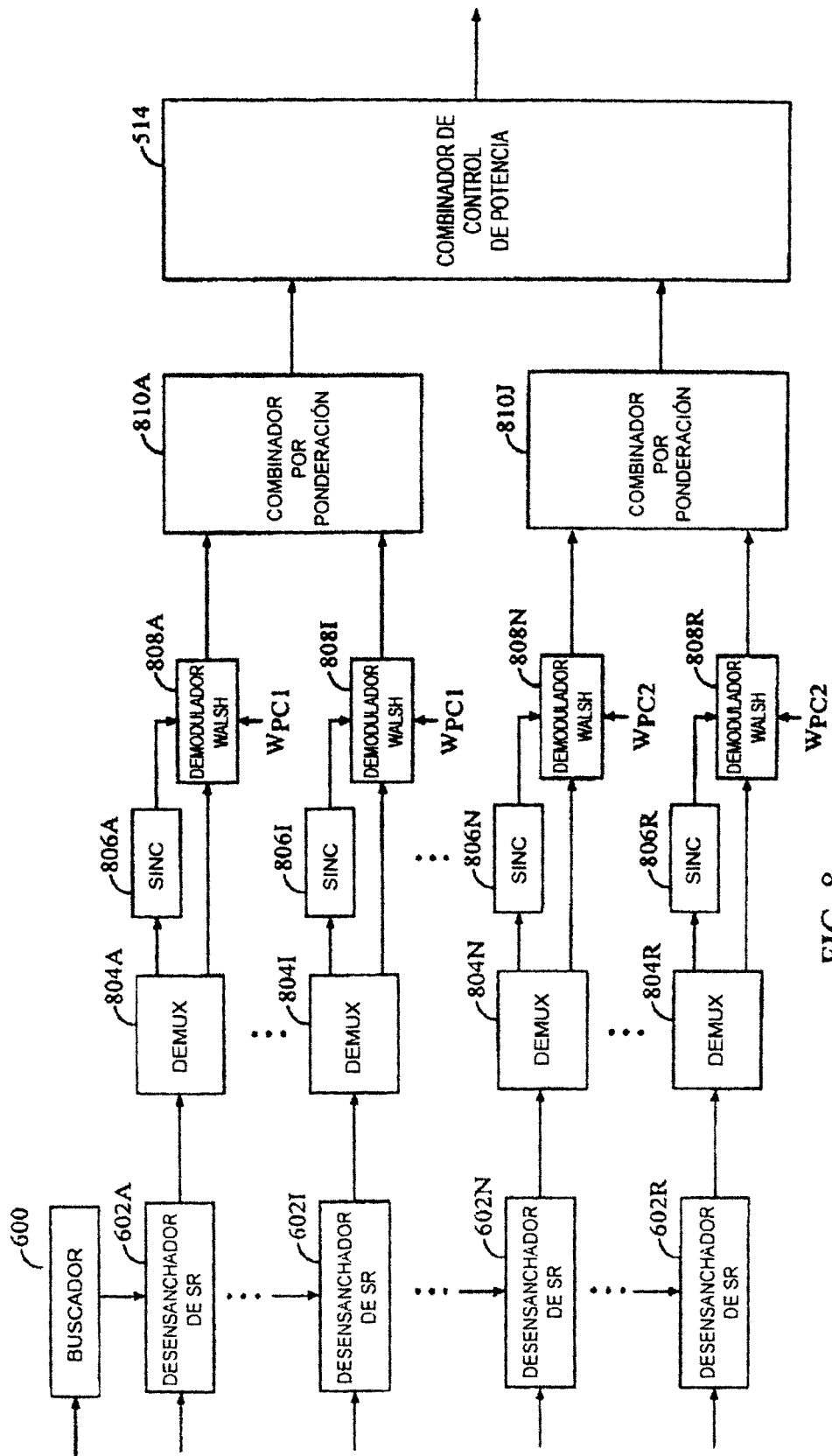
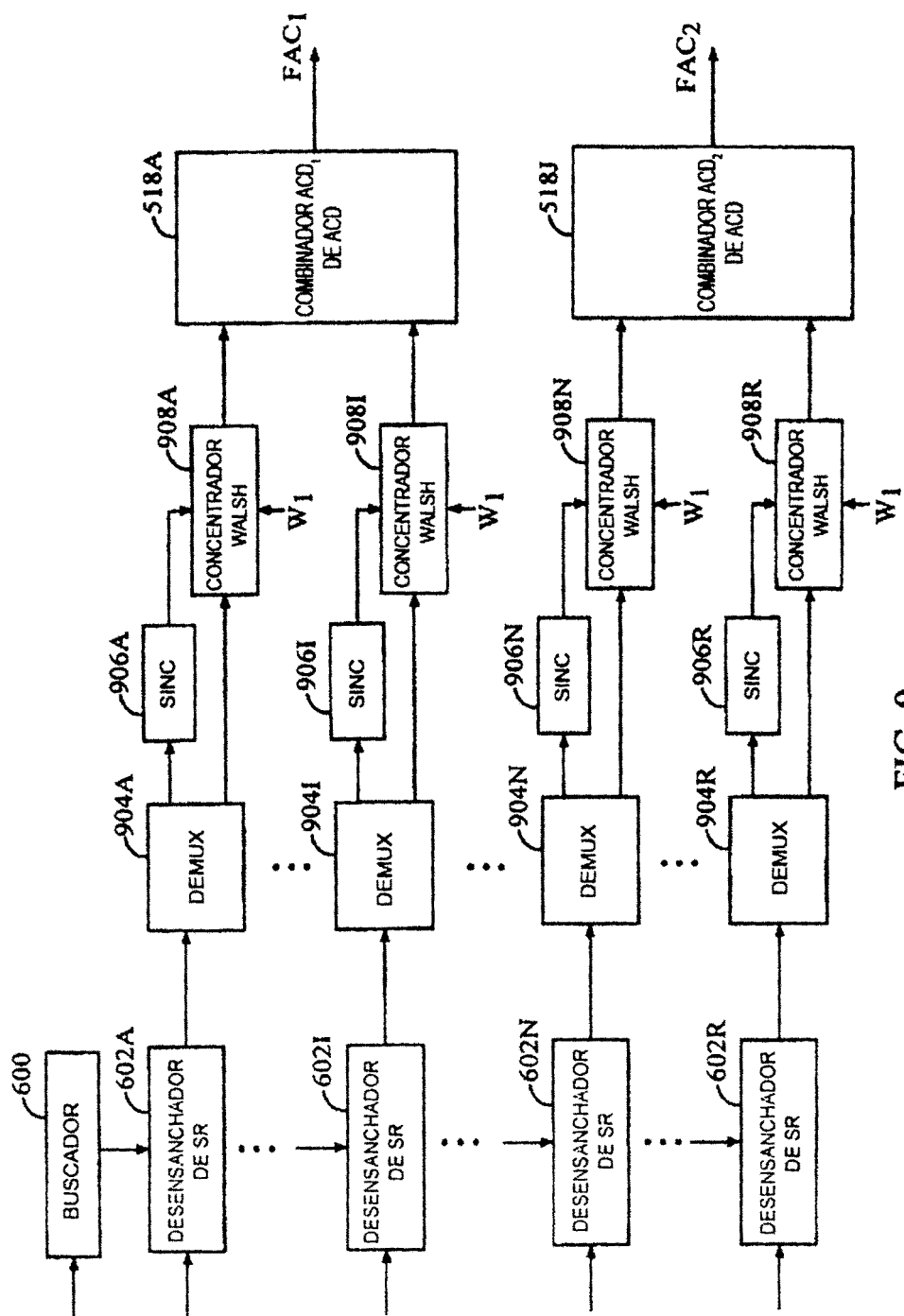


FIG. 6







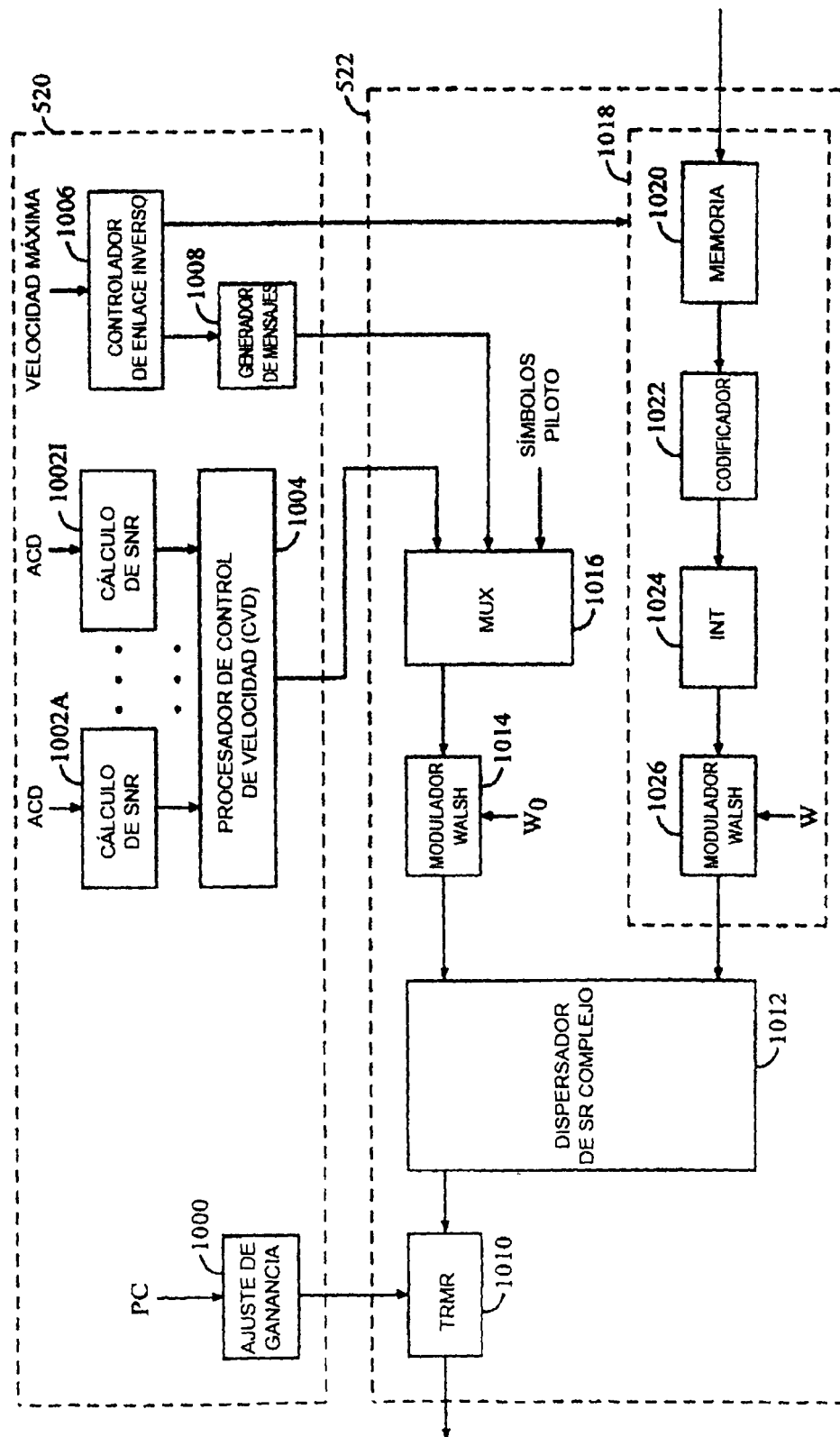


FIG. 10