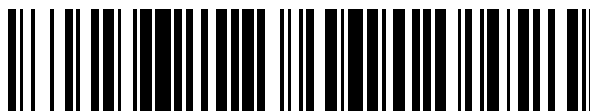


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 431**

51 Int. Cl.:  
**H04B 17/00** (2006.01)  
**H04B 7/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09005930 .4**  
96 Fecha de presentación: **22.06.2000**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2146450**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **Procedimiento y aparato para supervisar una señal potencialmente controlada por compuerta en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:  
**23.06.1999 US 339342**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.04.2012**

73 Titular/es:  
**QUALCOMM INCORPORATED  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:  
**Ou, Yu-Cheun y  
Tiedemann, Edward G.**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 378 431 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 supervisar una señal potencialmente controlada por compuerta en un sistema de comunicación inalámbrica

### Antecedentes de la invención

#### 5 I. Campo de la invención

La presente invención se refiere a las comunicaciones. Más específicamente, la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato novedosos y mejorados para supervisar el rendimiento de un canal potencialmente controlado por compuerta.

#### II. Descripción de la técnica relacionada

10 La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones desarrolló una norma para sistemas de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA) en la Norma Provisional IS-95A, titulada "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System" ["Estándar de compatibilidad entre estaciones móviles y estaciones base para un sistema celular de espectro ensanchado de banda ancha de modalidad dual"] (en lo sucesivo IS-95). En los sistemas IS-95, la estación móvil controla la energía de sus transmisiones por medio de una combinación de procedimientos de control de potencia de bucle abierto y de bucle cerrado. En el control de potencia de bucle abierto, una estación móvil mide la energía recibida de la señal de enlace directo desde una estación base que da servicio y ajusta la energía de su transmisión de enlace inverso según esta medición. En el control de potencia de bucle cerrado, la estación base que da servicio mide la energía de transmisiones desde la estación móvil y envía una serie de instrucciones de aumento / reducción, basándose en esta medición, a la estación móvil, que ajusta sus transmisiones en respuesta. Un sistema de control de potencia que emplea los beneficios combinados de control de potencia de bucle cerrado y de bucle abierto se describe en detalle en la patente estadounidense nº 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 telefónico móvil celular de CDMA"], que está cedida al cesionario de la presente invención.

En IS-95, se requiere que la estación móvil monitorice el rendimiento de canal de tráfico directo durante una llamada. Cuando la estación móvil recibe doce ( $N_{2m}$ ) tramas defectuosas consecutivas, se requiere que la estación móvil deshabilite su transmisor de modo que no interfiera el enlace inverso. A continuación, si la estación móvil recibe dos ( $N_{3m}$ ) tramas correctas consecutivas, debería rehabilitar su transmisor. La estación móvil también mantiene un temporizador de desvanecimiento. El temporizador de desvanecimiento se habilita en primer lugar cuando la estación móvil habilita su transmisor al inicio de una llamada, y se reinicia durante cinco ( $T_{5m}$ ) segundos siempre que se reciban dos ( $N_{3m}$ ) tramas correctas consecutivas por el canal de tráfico directo. Si expira el temporizador de desvanecimiento, la estación móvil deshabilita su transmisor y declara una pérdida del canal de tráfico directo y termina la llamada.

35 La Unión Internacional de Telecomunicaciones solicitó recientemente la presentación de procedimientos propuestos para proporcionar servicios de alta tasa de transmisión de datos y alta calidad de voz por canales de comunicación inalámbrica. La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones presentó una primera de estas propuestas titulada "The cdma2000 ITU-R RTT Candidate Submission" ["La propuesta candidata cdma2000 ITU-R RTT"] (en lo sucesivo cdma2000). En cdma2000, los equivalentes del Canal de Tráfico Directo en IS-95 son el Canal Fundamental Directo (F-FCH) y el Canal de Control Dedicado Directo (F-DCCH). Las tramas de datos transmitidas por estos canales pueden tener una duración o bien de 20 ms o bien de 5 ms. Para el F-FCH, una trama (20 o 5 ms) se transmite en cada intervalo de 20 ms alineado con el inicio de la hora de sistema de CDMA. Para el F-DCCH, la transmisión puede ser discontinua, de modo que puede que ninguna trama de datos se transmita en un intervalo de 20 ms alineado con la hora de sistema de CDMA.

45 El uso de técnicas de modulación de acceso múltiple por división de código (CDMA) es una de varias técnicas para facilitar las comunicaciones, en las que está presente un gran número de usuarios de sistema. En la tecnología se conocen otras técnicas de sistemas de comunicación de acceso múltiple, tales como el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA). Sin embargo, la técnica de modulación de espectro ensanchado de CDMA tiene ventajas significativas con respecto a estas técnicas de modulación para sistemas de comunicación de acceso múltiple. El uso de técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se da a conocer en la patente estadounidense nº 4.901.307, titulada "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS" ["Sistema de comunicación de acceso múltiple de espectro ensanchado que utiliza repetidores satelitales o terrestres"], cedida al cesionario de la presente invención. El uso de técnicas de CDMA en un sistema de comunicación de acceso múltiple se da a conocer adicionalmente en la patente estadounidense nº 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"], cedida al cesionario de la presente invención.

El CDMA, debido a su naturaleza inherente de ser una señal de banda ancha, ofrece una forma de diversidad de frecuencia ensanchando la energía de señal sobre un amplio ancho de banda. Por tanto, el desvanecimiento selectivo en frecuencia afecta sólo a una pequeña parte del ancho de banda de señal de CDMA. La diversidad de espacio o trayectoria se obtiene proporcionando múltiples trayectorias de señal 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 de múltiples trayectorias a través del procesamiento de espectro ensanchado, permitiendo recibir y procesar por separado una señal que llega con diferentes retardos de propagación. Ejemplos de diversidad de trayectorias se ilustran en la patente estadounidense n.º 5,101,501 titulada "METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING A SOFT HANDOFF IN COMMUNICATIONS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM" ["Procedimiento y sistema para proporcionar un traspaso suave en las comunicaciones en un sistema de telefonía celular de CDMA"], y la patente estadounidense n.º 5,109,390 titulada "DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM" ["Receptor de diversidad en un sistema de telefonía celular de CDMA"], ambas cedidas al cesionario de la presente invención.

En un sistema de comunicación que proporciona datos usando un formato de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, QPSK, puede obtenerse información muy útil tomando el producto cruzado de los componentes I y Q de la señal de QPSK. Conociendo las fases relativas de las dos componentes, puede determinarse aproximadamente la velocidad de la estación móvil con respecto a la estación base. Una descripción de un circuito para determinar el producto cruzado de los componentes I y Q en un sistema de comunicación de modulación QPSK se da a conocer en la patente estadounidense n.º 5.506.865 titulada "PILOT CARRIER DOT PRODUCT CIRCUIT" ["Circuito de producto vectorial de portadora piloto"], cedida al cesionario de la presente invención.

Ha habido una demanda creciente con respecto a sistemas de comunicaciones inalámbricas para poder transmitir información digital a altas tasas de transmisión. Un procedimiento para enviar datos digitales de alta tasa de transmisión desde una estación remota a una estación base central es permitir a la estación remota enviar los datos usando técnicas de espectro ensanchado de CDMA. Un procedimiento que se propone es permitir a la estación remota transmitir su información usando un pequeño conjunto de canales ortogonales, describiéndose este procedimiento en detalle en la patente estadounidense n.º 6.396.804, titulada "HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM" ["Sistema de comunicación inalámbrica de CDMA de alta tasa de transmisión"], cedida al cesionario de la presente invención.

Se necesitan nuevos procedimientos para supervisar el F-DCCH cuando el F-DCCH está en esta modalidad de transmisión discontinua (DTX) porque la estación móvil debe decidir ahora si una trama recibida es una trama correcta, una trama defectuosa, o una trama vacía (es decir, no hay transmisión).

El documento WO 99/27745 describe un sistema para detectar transmisiones de voz en presencia de señalización de control.

El documento EP 0530 165 describe un traspaso controlado por estación móvil.

### **Resumen de la invención**

La presente invención es un procedimiento y aparato novedosos y mejorados para supervisar un canal potencialmente controlado por compuerta en un sistema de comunicación inalámbrica.

Según la invención, se proporciona el aparato de la reivindicación 1.

Según la invención, también se proporciona el procedimiento de la reivindicación 11.

### **Breve descripción de los dibujos**

Las características, objetos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta más abajo cuando se considere conjuntamente con los dibujos, en los que símbolos de referencia iguales identifican correspondientemente a lo largo de los mismos, y en los que:

la FIG. 1 es un diagrama que ilustra los elementos de un sistema de comunicaciones inalámbricas;

la FIG. 2 es un diagrama en bloques de una estación base; y

la FIG. 3 es un diagrama en bloques de una estación móvil.

### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

En la FIG. 1, la estación 2 base transmite señales 6 de enlace directo a la estación 4 móvil. La estación 4 móvil transmite señales 8 de enlace inverso a la estación 2 base. En la realización ejemplar, las señales 6 de enlace directo y las señales 8 de enlace inverso son señales de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA), según lo contemplado por la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones en la presentación candidata a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) titulada "The cdma2000 ITU-R RTT Candidate

Submission”, y que se ha perfeccionado adicionalmente en el texto de borrador de norma provisional titulado “Proposed Ballot Text for cdma2000 Physical Layer” [“Texto de voto propuesto para la Capa Física de cdma2000”].

Pasando a la FIG. 2, los elementos necesarios para la transmisión del F-DCCH en la señal 6 de enlace directo y para la recepción de la señal 8 de enlace inverso se ilustran con más detalle. Los mensajes para la transmisión por el FDCCH se generan en el generador 100 de mensajes del F-DCCH (DCCH MSG GEN). Estos mensajes pueden incluir mensajes de planificación de tasa de transmisión, mensajes de dirección de traspaso de llamada y mensajes de respuesta (según se describirá adicionalmente en el presente documento). Según se ha indicado anteriormente, el F-DCCH es un canal de DTX que se transmite cuando hay un mensaje para transmitir y no se transmite cuando no está presente ningún mensaje para transmitir por el F-DCCH.

El mensaje se proporciona al elemento **102** de procesamiento del F-DCCH. El elemento 102 de procesamiento del F-DCCH realiza el procesamiento previo y codificación necesarios del mensaje del F-DCCH (cuando está presente) y canaliza el mensaje para su transmisión por el F-DCCH de la señal 6 de enlace directo. El mensaje del F-DCCH se proporciona a la CRC y al generador 104 de bits de cola. En respuesta, el generador 104 de bits de cola y de CRC genera un conjunto de bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC) según los bits en el mensaje del F-DCCH y adjunta los bits de CRC al mensaje del F-DCCH. El generador 104 de bits de cola y de CRC adjunta entonces una serie de bits de cola para borrar la memoria de un decodificador en el receptor, y proporciona el paquete resultante al codificador 106.

En la realización ejemplar, el codificador 106 es un codificador convolutivo, cuyo diseño e implementación se conocen bien en la técnica. Un experto en la técnica entenderá que realizaciones de la presente invención son igualmente aplicables a otros codificadores tales como codificadores de bloque y codificadores turbo. Los símbolos codificados se proporcionan al intercalador 108. El intercalador 108 vuelve a ordenar los símbolos de una manera predeterminada con el fin de proporcionar diversidad temporal en la transmisión del mensaje del F-DCCH. Los errores en sistemas de comunicaciones inalámbricas ocurren normalmente en ráfagas. Los decodificadores tienen ventajas de rendimiento significativas al tratar errores que no ocurren en ráfagas. La operación de intercalado ayuda a expandir los resultados de una ráfaga de error por el paquete con el fin de mejorar el rendimiento del decodificador en el receptor.

Los símbolos intercalados se proporcionan al elemento 109 de punción del control de potencia. El elemento 109 de punción recibe bits de control de potencia de enlace inverso y punza los bits de control de potencia en el flujo de símbolos intercalados. Los bits de control de potencia se transmiten a la estación 4 móvil y se usan para ajustar la energía de transmisión de la señal 8 de enlace inverso.

Los símbolos desde el elemento 109 de punción se proporcionan al demultiplexador 110 que emite de manera alternativa los símbolos por dos trayectorias de procesamiento diferentes. La primera salida del demultiplexador 110 se proporciona al elemento 112A de ensanchamiento y la siguiente salida del demultiplexador 110 se proporciona al ensanchador 112B, y así sucesivamente. Los ensanchadores 112 ensanchan los símbolos demultiplexados según una función de ensanchamiento ortogonal  $W_{DCCH}$ . El ensanchamiento ortogonal se conoce bien en la técnica y una realización preferida de ensanchadores 112 se da a conocer en la precitada patente estadounidense nº 5.103.459. Las señales ensanchadas se proporcionan al ensanchador complejo 116 de PN (pseudo-ruido).

Además del canal de control dedicado, en la realización ejemplar, la estación 2 base transmite un canal piloto para permitir a la estación 4 móvil, que puede denominarse una estación remota, demodular de manera coherente el F-DCCH recibido. Los símbolos piloto, normalmente la secuencia de todos unos, se proporcionan al elemento 114 de ensanchamiento. Los símbolos piloto se ensanchan según la secuencia de ensanchamiento ortogonal  $W_{piloto}$ , que es ortogonal a la secuencia de ensanchamiento  $W_{DCCH}$ .

Las señales ensanchadas desde los elementos 112 y 114 de ensanchamiento se proporcionan al ensanchador complejo 116 de PN. El ensanchador complejo 116 de PN ensancha las señales desde los ensanchadores 112 y 114 según dos secuencias  $PN_I$  y  $PN_Q$  de pseudo-ruido (PN). El ensanchamiento complejo de PN se conoce bien en la técnica y se describe en detalle en la presentación candidata de cdma2000, la especificación de borrador IS-2000 y la solicitud precitada de patente estadounidense, en tramitación junto con la presente, con nº de serie 08/856.428. La señal compleja ensanchada por PN se proporciona al transmisor 118 (TMTR). El transmisor 118 aumenta la frecuencia, amplifica y filtra las señales ensanchadas para su transmisión a través de la antena 120 como señal 6 de enlace directo. En la realización ejemplar, el transmisor 118 modula la señal según un formato de modulación de QPSK.

Pasando a la figura 3, la señal 6 de enlace directo se recibe en la antena 200 y se proporciona a través del duplexor 202 al receptor 204 (RCVR). El receptor 204 reduce la frecuencia, amplifica y filtra la señal 6 de enlace directo. Según la realización ejemplar, el receptor 204 demodula la señal 6 de enlace directo según un formato de demodulación de QPSK y emite las señales en fase y de fase en cuadratura al desensanchador complejo 206 de PN. El desensanchador complejo 206 de PN desensancha la señal recibida según las dos secuencias de pseudo-ruido usadas para ensanchar la señal ( $PN_I$  y  $PN_Q$ ).

Las señales complejas desensanchadas por el PN se proporcionan al filtro 208 piloto. El filtro 208 piloto

desensancha la señal según la secuencia de ensanchamiento ortogonal  $W_{\text{pilot}}$ . Los símbolos piloto desensanchados se proporcionan al calculador 214 de  $E_c/I_0$  y al circuito 216 de producto escalar.

5 Las señales complejas desensanchadas por el PN también se proporcionan al demodulador 210. El demodulador 210 demodula las señales desensanchadas por el PN según el código de ensanchamiento ortogonal  $W_{\text{DCCH}}$ . Las señales desensanchadas se proporcionan entonces al circuito 216 de producto escalar. El circuito 216 de producto escalar calcula el producto escalar del F-DCCH y el canal piloto. Puesto que tanto el canal piloto como el canal de control dedicado atraviesan la misma trayectoria de propagación, experimentarán los mismos desplazamientos de fase. Al calcular el producto escalar de los canales DCCH y piloto, el resultado es un conjunto escalar de magnitudes con las ambigüedades de fase inducidas por canal eliminadas. Una implementación preferida del circuito 216 de producto escalar se describe en detalle en la precitada patente estadounidense nº 5.506.865.

10 Los símbolos demodulados resultantes desde el circuito 216 de producto escalar se proporcionan al desintercalador / descodificador 218 y al detector 220 de tramas vacías. El desintercalador / decodificador 218 desintercala y descodifica el mensaje del F-DCCH y proporciona una estimación del mensaje o una señal que indica la declaración de una trama defectuosa al procesador 222 de control del DCCH. Una trama defectuosa puede detectarse de varias maneras. Una primera es determinar si los bits de redundancia cíclica, cuando se generan localmente en la estación 4 remota, coinciden con los bits de CRC descodificados. Una segunda es calcular la tasa de errores de símbolos de los símbolos recibidos comparando los símbolos codificados recibidos con un conjunto de símbolos recodificados localmente generados, basándose en los bits descodificados.

15 Los símbolos demodulados desde el circuito 216 de producto escalar se proporcionan también al detector 220 de tramas vacías. En la realización ejemplar, el detector 220 de tramas vacías calcula la relación entre señal a ruido de los símbolos demodulados y compara la relación medida entre señal y ruido con un umbral. Si la relación entre señal a ruido está por debajo del umbral se declara una trama vacía. Ha de observarse que hay otros procedimientos para determinar una trama vacía, cualquiera de los cuales puede emplearse sin apartarse del alcance de la presente invención. Un procedimiento y aparato para detectar tramas vacías se da a conocer en la solicitud de patente estadounidense en tramitación junto con la presente, con nº de serie 09/150.493, presentada el 9 de septiembre de 1998, titulada "ENERGY BASED COMMUNICATION RATE DETECTION SYSTEM AND METHOD" ["Sistema y procedimiento de detección de tasa de comunicación basados en la energía"], que está cedida al cesionario de la presente invención.

20 Las tramas de datos que no están vacías se proporcionan al procesador 222 de control del DCCH, que extrae los comandos de control de potencia punzados y envía una señal al transmisor 232, ajustando la energía de transmisión de la señal 8 de enlace inverso en respuesta a la misma. La pérdida de este flujo de comandos de control de potencia da como resultado una incapacidad para controlar la potencia de la señal 8 de enlace inverso y la posibilidad de interferir el enlace inverso.

25 En una primera realización de la presente invención, el procesador 222 de control del DCCH recibe una indicación desde el descodificador 218 o el detector 220, en cuanto a que una trama es correcta, defectuosa o está vacía. Dos contadores (CNT1) 224 y (CNT2) 226 se inicializan a cero al inicio de una llamada. Si la trama recibida es una trama correcta, entonces el contador 224 vuelve a ponerse a cero y el contador 226 se aumenta en uno. Si la trama recibida se declara una trama defectuosa, entonces el contador 224 se aumenta y el contador 226 vuelve a ponerse a cero. Si la trama se declara vacía, entonces los valores de los contadores 224 y 226 permanecen sin cambios. Si el valor del contador 224 alcanza un umbral TH1, entonces el procesador 222 de control del DCCH envía una señal al transmisor 232 deshabilitando el transmisor (es decir, la potencia de salida se apaga). A continuación, si el valor del contador 226 alcanza un umbral TH2, entonces el procesador 222 de control del DCCH envía una señal al transmisor 232 rehabilitando el transmisor.

30 En un segundo ejemplo, la estación 2 base transmite una trama, a la que se hace referencia en el presente documento como trama de supervisión, cada intervalo de N segundos, si no hay ninguna trama de datos para transmitirse por el F-DCCH en ese momento. En la realización preferida, la trama de supervisión contiene bits previamente definidos conocidos por la estación móvil, y se transmite a la tasa de transmisión de datos más baja que se ha negociado entre la estación 2 base y la estación 4 móvil.

35 Con referencia a la FIG. 2, el temporizador 134 rastrea los intervalos de N segundos y, al expirar el intervalo, envía una señal al procesador 132 de control. El procesador 132 de control determina si hay un mensaje para su transmisión y, si no, proporciona una señal al generador 100 de mensajes para generar una trama de supervisión. La trama de supervisión se transmite por el canal F-DCCH según se describió previamente con respecto a otros mensajes del DCCH. La estación 4 móvil realiza entonces la supervisión del F-DCCH sobre tramas no vacías transmitidas en tal momento previamente fijado de una manera similar a la definida en IS-95, con valor potencialmente diferente para diversos umbrales. La estación 4 móvil puede incluir también otras tramas no vacías recibidas con fines de supervisión, además de estas tramas periódicas. Obsérvese que la trama de supervisión se genera periódicamente en base a un valor de conteo del contador 130 de la FIG. 2.

40 En un tercer ejemplo, la estación 2 base transmite una trama, a la que se hace referencia en el presente documento como trama de supervisión, siempre que el número de tramas vacías consecutivas supere un umbral. En la

realización preferida, la trama de supervisión contiene bits previamente definidos conocidos para la estación móvil, y se transmite a la tasa de transmisión de datos más baja que se ha negociado entre la estación 2 base y la estación 4 móvil.

5 Con referencia a la FIG. 2, el procesador 132 de control rastrea el número de tramas vacías consecutivas según las señales desde el generador 100 de mensajes. Cuando el número de tramas vacías consecutivas supera los valores de umbral, entonces el procesador de control envía una señal para emitir una trama de supervisión al generador 100 de mensajes, a fin de generar la trama de supervisión. La trama de supervisión se transmite por el canal F-DCCH según se describió con respecto a otros mensajes del F-DCCH. La estación 4 móvil realiza entonces la supervisión del F-DCCH en todas las tramas no vacías de una manera similar a la definida en IS-95, con valor potencialmente  
10 diferente para diversos umbrales.

En un cuarto ejemplo, la estación 4 móvil transmite un mensaje que requiere una respuesta desde la estación 2 base (por ejemplo, la respuesta puede ser simplemente un acuse de recibo) cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas supere un umbral. Con referencia a la FIG. 3, el procesador 222 de control recibe una indicación acerca de si una trama está o no vacía desde el detector 220 de tramas vacías. En esta realización, el contador 224 rastrea el número de tramas vacías consecutivas y se reinicia cuando se detecta una trama defectuosa o una trama correcta. Cuando la cuenta de tramas vacías consecutivas supera un umbral, el procesador 222 de control envía una señal al generador 228 de mensajes (MSG GEN), que, en respuesta, genera un mensaje de petición. El mensaje de petición se codifica en el codificador 229, se modula en el modulador 230, y se aumenta su frecuencia, se amplifica y se filtra por un canal predeterminado de la señal 8 de enlace inverso. El mensaje de petición puede ser cualquier mensaje existente que ya esté definido en la norma, que no causa ninguna acción de estación base aparte de enviar un acuse de recibo. Por ejemplo, el Mensaje de Informe de Medición de Potencia. El mensaje de petición puede ser también un mensaje especial que hace que la estación 2 base transmita una trama de supervisión por el F-DCCH.  
15  
20

Volviendo a la FIG. 2, el mensaje de petición se recibe en la antena 122 y se proporciona al receptor 124 que reduce la frecuencia, amplifica y filtra la señal 8 de enlace inverso y proporciona la señal recibida al demodulador 126. El demodulador 126 demodula la señal y el descodificador 128 descodifica los símbolos demodulados proporcionando el mensaje de petición al procesador 132 de control. En respuesta, el procesador 132 de control determina si un mensaje está puesto en cola para transmitirse por el F-DCCH y, si no, envía una señal solicitando que el generador 100 de mensajes genere un mensaje para su transmisión por el F-DCCH. En la realización ejemplar, el mensaje generado por el generador 100 es simplemente un acuse de recibo del recibo del mensaje de petición desde la estación 4 móvil.  
25  
30

En un quinto ejemplo, la estación 4 móvil transmite un mensaje que requiere una respuesta desde la estación 2 base cuando el número de tramas vacías detectadas dentro de un número predeterminado de tramas recibidas supera un umbral, independientemente de si las tramas vacías son consecutivas o no. Con referencia a la FIG. 3, el procesador 222 de control recibe una indicación acerca de si una trama está o no vacía desde el detector 220 de tramas vacías. El contador 224 rastrea el número de tramas vacías de una manera de acumulación móvil. Cuando la cuenta de tramas vacías en un número predeterminado de tramas recibidas supera un umbral, el procesador 222 de control envía una señal al generador 228 de mensajes (MSG GEN), que, en respuesta, genera un mensaje de petición. El mensaje de petición se codifica en el codificador 228, se modula en el modulador 230, y se aumenta su frecuencia, se amplifica y se filtra por un canal predeterminado de la señal 8 de enlace inverso.  
35  
40

Volviendo a la FIG. 2, el mensaje de petición se recibe en la antena 8 y se proporciona al receptor 124 que reduce la frecuencia, amplifica y filtra la señal 8 de enlace inverso y proporciona la señal recibida al demodulador 126. El demodulador 126 demodula la señal y el descodificador 128 descodifica los símbolos demodulados proporcionando el mensaje de petición al procesador 132 de control. En respuesta, el procesador 132 de control determina si un mensaje está puesto en cola para transmitirse por el F-DCCH y, si no es así, envía una señal solicitando que el generador 100 de mensajes genere un mensaje para su transmisión por el F-DCCH. En la realización ejemplar, el mensaje generado por el generador 100 es simplemente un acuse de recibo del recibo del mensaje de petición.  
45

En un sexto ejemplo, la estación 4 móvil usa la intensidad de piloto ( $E_c/I_o$ ) recibida de los pilotos en el Conjunto Activo para realizar la supervisión del F-DCCH. Si la  $E_c/I_o$  compuesta de pilotos del Conjunto Activo está por encima de un umbral previamente fijado, la estación 4 móvil considera que los datos, si se envían en esa trama, se recibirán correctamente; por tanto, una trama correcta. De otro modo, la estación 4 móvil considera la trama como que es defectuosa. Puede usarse entonces una regla de supervisión, con la definición anterior de trama correcta y trama defectuosa similar a la especificada en el IS-95, bien con los mismos umbrales o con unos modificados.  
50

Con referencia a la FIG. 3, la relación entre señal y ruido ( $E_c/I_o$ ) de los símbolos piloto recibidos se calcula en el calculador 214 de  $E_c/I_o$ . El valor de  $E_c/I_o$  para la señal piloto de la señal 6 de enlace directo se combina con el valor de  $E_c/I_o$  de pilotos desde otras estaciones base en el Conjunto Activo de la estación 4 móvil para proporcionar una  $E_c/I_o$  compuesta. El Conjunto Activo de estaciones base es el conjunto de estaciones base que se comunican actualmente con la estación 4 móvil. La  $E_c/I_o$  de piloto compuesta se proporciona al procesador 222 de control, que compara la  $E_c/I_o$  compuesta con un valor de umbral. Si la  $E_c/I_o$  compuesta supera un umbral, se declara una trama correcta, y si la  $E_c/I_o$  compuesta es inferior al umbral, se declara una trama defectuosa. Esto permite a la estación 4  
55  
60

móvil inferir que una trama recibida, si no está vacía, es una trama correcta, o una trama defectuosa, sin descodificar la trama. Basándose en estas cuentas, la estación 4 móvil habilitará o inhabilitará el transmisor 232 según lo anteriormente descrito.

- 5 La descripción anterior de las realizaciones preferidas se proporciona para permitir a un experto en la técnica realizar o usar realizaciones de la presente invención. Las diversas modificaciones para estas realizaciones serán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin el uso de la facultad inventiva. Por tanto, la presente invención no pretende estar limitada a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que ha de acordársele el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosas reveladas en el presente documento,
- 10 según lo definido por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para su uso en una estación móvil en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato:
- un primer medio para detectar si las tramas recibidas desde una estación base son correctas o defectuosas;
  - 5 un segundo medio (224) para contar las tramas defectuosas recibidas;
  - un tercer medio (226) para contar las tramas correctas recibidas;
  - un cuarto medio para reiniciar el segundo medio (224) en cero e incrementar el tercer medio (226) en uno si una trama recibida se declara como trama correcta, y para incrementar el segundo medio (224) en uno y reiniciar el tercer medio (226) en cero si una trama recibida se declara como una trama defectuosa, y para
  - 10 inhabilitar un transmisor si el valor del segundo medio (224) alcanza un umbral predeterminado.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el cual el primer medio es
- un descodificador (218),
  - un primer contador (224), el segundo medio es el tercer medio es
  - un segundo contador (226) y el cuarto medio es
  - 15 un procesador de control
3. El aparato de la reivindicación 2, en el cual el procesador de control es adicionalmente operable para rehabilitar el transmisor si el segundo contador supera un segundo umbral.
4. El aparato de la reivindicación 2 o 3, que comprende adicionalmente:
- 20 un detector (220) de tramas vacías, para detectar si una trama recibida está vacía, y en el cual el procesador de control está dispuesto para dejar sin cambios al primer contador (224) y al segundo contador (226), si una trama recibida se declara como una trama vacía.
5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende adicionalmente:
- un temporizador de desvanecimiento, y en el que el aparato reinicia el temporizador de desvanecimiento para N segundos si el segundo contador (226) es igual o mayor que un tercer umbral.
- 25 6. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende adicionalmente un calculador (214) de  $E_c/I_o$ , que calcula una  $E_c/I_o$  piloto del Conjunto Activo Agregada, añadiendo una señal piloto de una señal de enlace directo a valores de  $E_c/I_o$  de pilotos de otras estaciones base en un Conjunto Activo de una estación móvil.
7. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el cual el procesador de control es operable para:
- 30 detectar una condición en que no hay tramas de datos recibidas por el canal durante un periodo temporal especificado;
  - recibir tramas periódicas de supervisión mientras exista la condición; y supervisar el canal en respuesta a las tramas periódicas de supervisión.
8. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el cual:
- 35 el procesador de control está adaptado para detectar un número de tramas vacías recibidas por el canal durante un primer intervalo; y el aparato comprende adicionalmente al transmisor, en el que el transmisor está adaptado para transmitir un mensaje cuando el número de tramas vacías supera un umbral, requiriendo el mensaje una respuesta desde una estación base.
9. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, que comprende:
- un receptor para recibir las tramas desde la estación base.
- 40 10. Una estación móvil que comprende el aparato de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.
11. Un procedimiento de operación de una estación móvil en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- recibir en un receptor tramas desde una estación base;
  - detectar en un descodificador (218) si las tramas recibidas son correctas o defectuosas;



contar en un primer contador (224) un cierto número de tramas defectuosas recibidas;

contar en un segundo contador (226) un cierto número de tramas correctas recibidas;

5 usar un procesador de control para reiniciar el primer contador (224) en cero e incrementar el segundo contador (226) en uno si una trama recibida es declarada una trama correcta, y para incrementar el primer contador (224) en uno y reiniciar el segundo contador (226) en cero si una trama recibida es declarada una trama defectuosa, y para inhabilitar un transmisor si el valor del primer contador (224) alcanza un umbral predeterminado.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente usar el procesador de control para rehabilitar el transmisor si el segundo contador supera un segundo umbral.

10 13. El procedimiento de la reivindicación 11 o 12, que comprende adicionalmente:

usar un detector (220) de tramas vacías para detectar si una trama recibida está vacía, y dejar el primer contador (224) y el segundo contador (226) sin cambios si una trama recibida se declara como una trama vacía.

14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende adicionalmente:

15 reiniciar un temporizador de desvanecimiento en N segundos si el segundo contador (226) es igual o mayor que un tercer umbral.

15. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende adicionalmente; calcular una Ec/Io piloto del Conjunto Activo Agregada añadiendo una señal piloto de una señal de enlace directo a los valores de Ec/Io de pilotos desde otras estaciones base en un Conjunto Activo de una estación móvil.

20 16. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, que comprende adicionalmente:

usar el procesador de control para detectar una condición donde no hay ninguna trama de datos recibida por el canal durante un periodo temporal especificado;

recibir tramas periódicas de supervisión mientras exista la condición; y supervisar el canal en respuesta a las tramas periódicas de supervisión.

25 17. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, comprendiendo el procedimiento:

usar el procesador de control para detectar un cierto número de tramas vacías recibidas por el canal durante un primer intervalo; y

transmitir un mensaje cuando el número de tramas vacías supere un umbral, requiriendo el mensaje una respuesta desde una estación base.

30

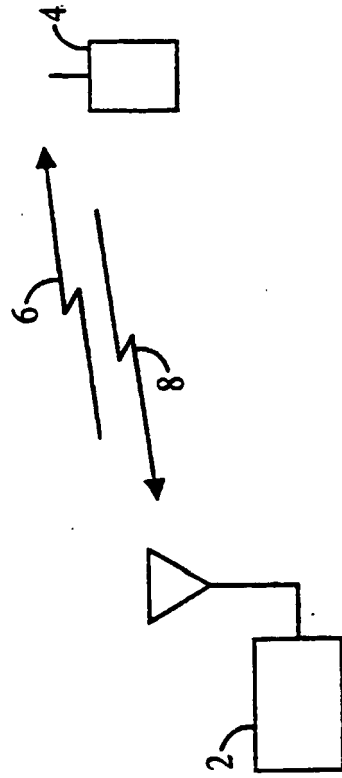


FIG. 1

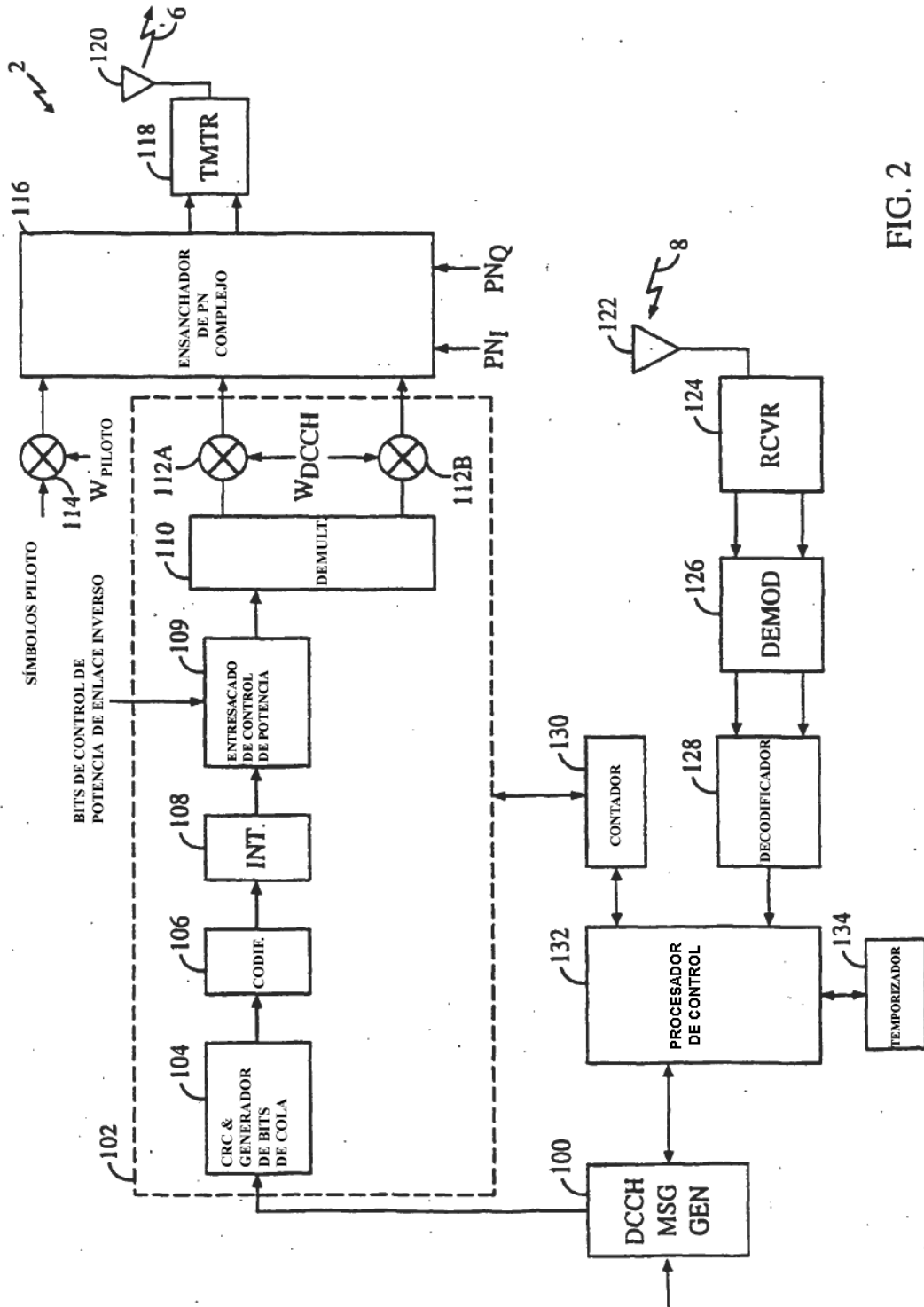


FIG. 2

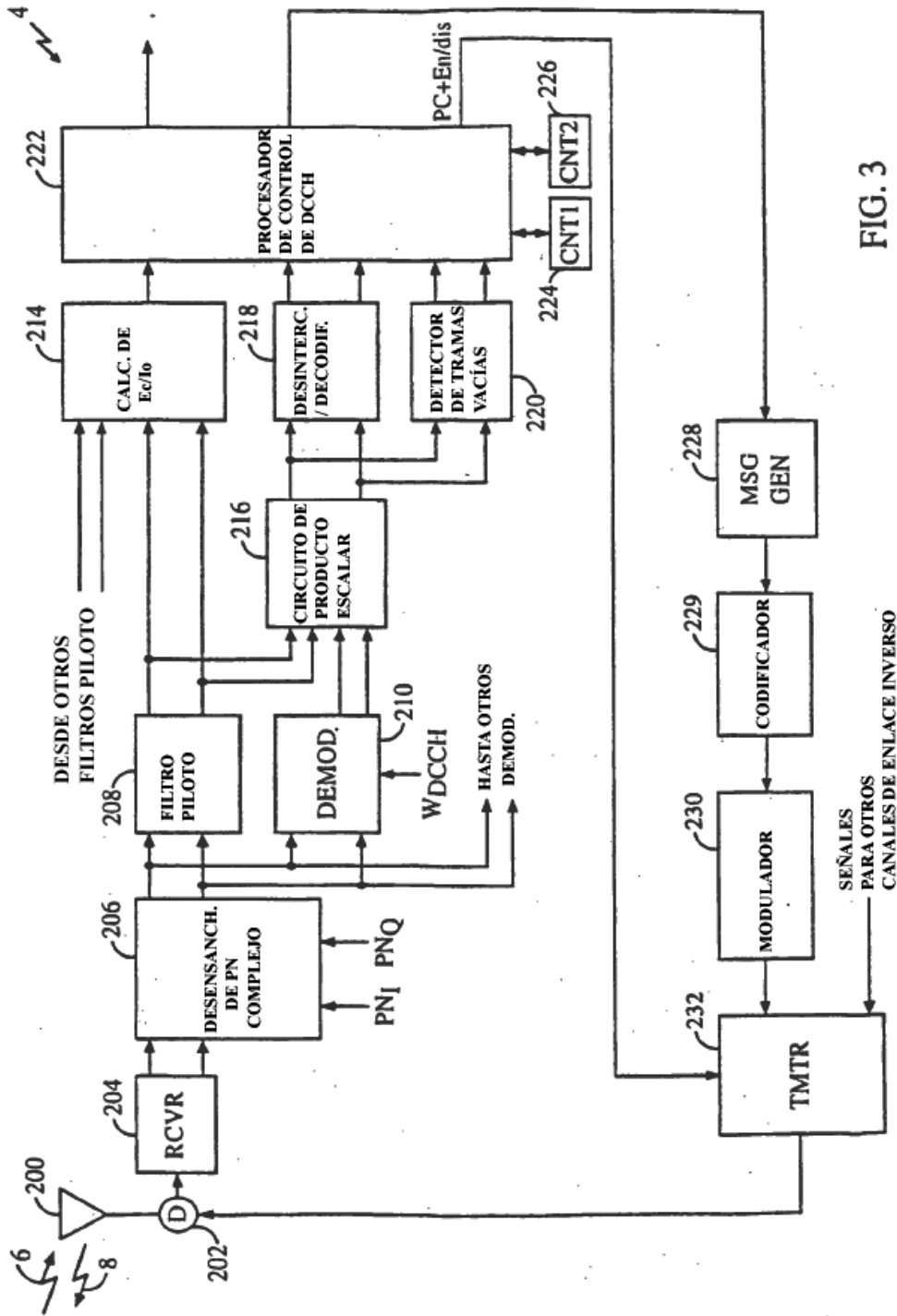


FIG. 3