

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 766**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/00** (2009.01)

**H04W 76/04** (2009.01)

**H04B 17/00** (2006.01)

**H01L 23/532** (2006.01)

**H04L 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2000 E 10170637 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 2237631**

54 Título: **Supervisión para la estación móvil del canal de control dedicado directo en modo de transmisión discontinuo**

30 Prioridad:

**21.07.1999 US 358634**

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

**14.02.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JOU, YU-CHEN;  
WADSWORTH, PHILIP R;  
ROUSE, THOMAS R y  
TIEDEMANN, EDWARD G., JR**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 395 766 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**

Supervisión para la estación móvil del canal de control dedicado directo en modo de transmisión discontinuo

**Antecedentes de la invención**

**I. Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a las comunicaciones. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento, a un aparato y a una estación base para la supervisión de un canal de control utilizado en un sistema de telecomunicaciones.

**II. Descripción de la Técnica Relacionada**

10 La Asociación de la Industria de telecomunicaciones ha desarrollado un estándar para los sistemas de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA) en el Estándar Provisional IS-95A, titulado "Estándar de Compatibilidad de Estación Móvil - Estación Base para el Sistema Celular de Espectro Expandido de Banda Ancha en Modo 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 de servicio y ajusta la energía de su transmisión de enlace inverso de acuerdo a esta medida. En el control de potencia de bucle cerrado, la estación base de servicio mide la energía de las transmisiones desde la estación móvil y envía a la estación móvil una serie de órdenes de subir / bajar en base a esta medida, que ajusta sus transmisiones como respuesta. Un sistema de control de potencia que emplea un control de potencia de bucle cerrado y de bucle abierto se describe en el documento de patente norteamericana número 5.056.109, titulada "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CONTROLAR LA TRANSMISIÓN DE POTENCIA EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR CDMA ".

15 En IS-95, se requiere que la estación móvil monitorice el rendimiento del Canal de Tráfico Directo durante una llamada. Cuando la estación móvil recibe doce tramas incorrectas consecutivas ( $N_{2m}$ ), se requiere que la estación móvil desactive su transmisor para que no se atasque el enlace inverso. A partir de entonces, si la estación móvil recibe dos tramas correctas consecutivas ( $N_{3m}$ ), debe reactivar su transmisor. La estación móvil también mantiene un temporizador de desvanecimiento. El temporizador de desvanecimiento se activa en primer lugar cuando la estación móvil activa su transmisor en el inicio de una llamada, y se repone durante cinco segundos ( $T_{5m}$ ) cada vez que se reciben en el Canal de Tráfico Directo dos tramas correctas consecutivas ( $N_{3m}$ ). Si el temporizador de desvanecimiento expira, la estación móvil desactiva su transmisor y declara una pérdida del Canal de Tráfico Directo y finaliza la llamada.

20 La Unión Internacional de Telecomunicaciones ha solicitado recientemente la presentación de los procedimientos propuestos para proporcionar alta velocidad de datos y servicios de voz de alta calidad en canales de comunicación inalámbrica. La primera de estas propuestas fue emitida por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, titulada "Propuesta de Candidatura cdma 2000 UIT-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 transmitidos en estos canales pueden tener una duración de 20 ms o de 5 ms. Para el F-FCH, una trama (20 ó 5 ms) se transmite en cada intervalo de 20 ms alineado con el inicio del Tiempo de Sistema CDMA. Para el F-DCCH, la transmisión puede ser discontinua, de tal manera que no puede haber ninguna trama de datos transmitida en un intervalo de 20 ms alineado con el Tiempo del Sistema CDMA.

25 El uso de técnicas de modulación de acceso múltiple por división de código (CDMA) es una de distintas técnicas para facilitar las comunicaciones en las que está presente un gran número de usuarios de la red. Otras técnicas de sistemas de comunicación de acceso múltiple, tales como el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) son conocidas en la técnica. Sin embargo, la técnica de modulación de espectro expandido del CDMA tiene ventajas significativas con respecto a las técnicas de modulación para sistemas de comunicación de acceso múltiple. El uso de las técnicas de CDMA en sistemas de comunicación de acceso múltiple se desvela en el documento de patente norteamericana número 4.901.307, titulada "SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ACCESO MÚLTIPLE POR ESPECTRO EXPANDIDO UTILIZANDO REPETIDORES POR SATÉLITE O TERRESTRES", y en el documento de patente norteamericana número 5.103.459, titulada "SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FORMAS DE ONDA DE SEÑALES EN UN SISTEMA TELEFÓNICO CELULAR CDMA ".

30 El CDMA, por su naturaleza inherente de ser una señal de banda ancha, ofrece una forma de diversidad de frecuencia expandiendo la señal de energía en una anchura de banda ancha. Por lo tanto, el desvanecimiento selectivo de frecuencia afecta sólo a una pequeña parte del ancho de banda de la señal de CDMA. El espacio o la diversidad de trayectos se obtienen proporcionando múltiples trayectos de señal a través de enlaces simultáneos desde un usuario móvil a través de dos o más emplazamientos de células. Además, la diversidad de trayectos se puede obtenerse mediante la explotación de un ambiente de multitrayecto por medio del proceso de espectro expandido, al permitir que una señal llegue con retardos de expansión diferentes para ser recibida y procesada por separado. Ejemplos de

la diversidad de trayectos se ilustran en el documento de patente norteamericana número 5.101.501, titulada "PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA PROPORCIONAR UNA TRANSFERENCIA SUAVE EN COMUNICACIONES EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA CELULAR CDMA", y en el documento de patente norteamericana número 5.109.390 titulada "RECEPTOR DE DIVERSIDAD EN UN SISTEMA TELEFÓNICO CELULAR CDMA".

5 En un sistema de comunicación que proporciona datos utilizando un formato de modulación QPSK, la información útil se puede obtener al tomar el producto vectorial de los componentes I y Q de la señal QPSK. Conociendo las fases relativas de los dos componentes, se puede determinar aproximadamente la velocidad de la estación móvil en relación con la estación base. Una descripción de un circuito para determinar el producto vectorial de los componentes I y Q en un sistema de comunicación de modulación QPSK se desvela en el documento de patente norteamericana número 5.506.865, titulada "CIRCUITO DE PRODUCTO ESCALAR DE PORTADOR PILOTO".

10 Ha habido una creciente demanda de sistemas de comunicaciones inalámbricas para poder transmitir información digital a altas velocidades. Un procedimiento para el envío de datos digitales con alta velocidad desde una estación remota a una estación base central es permitir que la estación remota envíe los datos utilizando técnicas de espectro expandido de CDMA, tales como lo que se propone en el documento de patente norteamericana número 08/886.604, titulada "SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA CDMA CON ALTA VELOCIDAD DE DATOS".

15 La Publicación de Patente Internacional N° WHO 99 / 27745 describe un sistema y procedimiento de comunicaciones para mejorar la detección de tramas de habla dentro de una transmisión de telecomunicaciones, en particular, para reducir la probabilidad de que las señales de control sean interpretadas como tramas de habla y reproducidas como audio.

20 Nuevos procedimientos para supervisar el F-DCCH son necesarios cuando el F-DCCH se encuentra en este modo de transmisión discontinua (DTX), debido a que la estación móvil debe decidir ahora si una trama recibida es una trama correcta, una trama incorrecta, o una trama vacío (es decir, no hay transmisión), y cómo manejar la transmisión en base al tipo de las tramas recibidas.

#### Sumario de la invención

25 La presente invención es un procedimiento, un aparato y una estación base para supervisar un canal de control dedicado que se utiliza en un sistema de comunicación inalámbrica. La invención resuelve una variedad de los problemas de supervisión del F - DCCH cuando se encuentra una trama vacía.

La invención se define en las reivindicaciones anexas 1-13.

30 Como será fácilmente reconocible por un experto en la técnica, la invención también proporciona una serie de ventajas y beneficios que serán evidentes después de revisar la descripción que sigue de la invención.

#### Breve descripción de los dibujos

Algunas de las características, objetos, y ventajas de la presente invención se establecen en la descripción detallada que sigue y cuando se toma en conjunto con los dibujos, en los cuales los mismos caracteres de referencia identifican correspondientemente en todos ellos, y en los que:

35 la **figura 1** es un diagrama que ilustra los elementos de un sistema de comunicaciones inalámbricas;

la **figura 2** es un diagrama de bloque de la estación base de la presente invención, y

la **figura 3** es un diagrama de bloque de la estación remota de la presente invención.

#### Descripción detallada de varias realizaciones

40 En la figura 1, la estación base **2** transmite una señal de enlace directo **6** a la estación móvil **4**. La estación móvil **4** transmite la señal de enlace inverso **8** a la estación base **2**. En una realización ejemplar, la señal de enlace directo **6** y la señal de enlace inverso **8** son señales de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA) de acuerdo con lo previsto por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones en la presentación de candidatura a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), titulada "Presentación de Candidatura cdma2000 ITU -R RTT", y que ha sido perfeccionada adicionalmente en el Borrador de Estándar Provisional titulado "Texto de Votación Propuesto para la Capa Física cdma2000".

45 Volviendo a la figura 2, los elementos necesarios para la transmisión del F-DCCH en la señal de enlace directo **6** y para la recepción de la señal de enlace inverso **8** se ilustran en mayor detalle. Los mensajes para la transmisión en el F-DCCH son generados en el generador de mensajes del F-DCCH (DCCH MSG GEN) **100**. Estos mensajes pueden incluir mensajes de programación de velocidad, mensajes de dirección de transferencia, y mensajes de respuesta como se explica a continuación. El F-DCCH es un canal DTX que se transmite cuando hay un mensaje o mensajes que se deben comunicar de una estación de base **2** a la estación móvil **4**.

Se proporciona un mensaje al elemento del proceso **102** del F-DCCH. El elemento de proceso **102** del F-DCCH

realiza los necesarios pre-procesamiento y codificación del mensaje del F-DCCH y canaliza el mensaje para la transmisión en el F-DCCH de la señal de enlace directo **6**. El mensaje del F-DCCH se proporciona para una comprobación de la redundancia cíclica (CRC) y del generador de bits de cola **104**. Como respuesta, la CRC y el generador de bits de cola **104** genera un conjunto de bits de CRC, de acuerdo con los bits en el mensaje del F-DCCH y añade los bits de CRC al mensaje de del F-DCCH. La CRC y el generador de bits de cola **104** a continuación agregan 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 convolucional, cuyo diseño e implementación son bien conocidos en la técnica. Sin embargo, la presente invención es igualmente aplicable a otros tipos de codificadores, tales como los codificadores de bloque y los turbo codificadores. Los símbolos codificados se proporcionan al dispositivo de entrelazado **108**. El dispositivo de entrelazado **108** registra los símbolos de una forma predeterminada con el fin de proporcionar diversidad de tiempo en la transmisión del mensaje del F-DCCH. La operación de entrelazado ayuda a expandir los resultados de una ráfaga de errores en el paquete con el fin de mejorar el rendimiento del decodificador en el receptor. Estas "ráfagas de errores" - errores de bits o de símbolo que se producen consecutivamente - son típicos en los sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Los símbolos entrelazados se proporcionan para controlar al elemento de perforación **109** de control de potencia. El elemento de perforación **109** recibe los bits de control de potencia del enlace inverso y perfora los bits de control de potencia en la corriente de símbolos entrelazados. Los bits de control de potencia se transmiten a la estación móvil **4** y se utilizan para ajustar la energía de transmisión de la señal de enlace inverso **8**.

Los símbolos del elemento de perforación **109** se proporcionan al demultiplexor **110** que alternativamente produce como salida los símbolos en diferentes trayectos de procesamiento. La primera salida del demultiplexor **110** se proporciona al elemento de expansión **112a** y la siguiente salida del demultiplexor **110** se proporciona al dispositivo de expansión **112b**, y así sucesivamente. Los dispositivos de expansión **112** expanden los símbolos de multiplexado de acuerdo con una función de expansión ortogonal  $W_{DCCH}$ . La expansión ortogonal es bien conocida en la técnica y una realización preferida de los dispositivos de expansión **112** se describe en la patente norteamericana número 5.103.459 citada con anterioridad. Las señales de expansión se proporcionan al dispositivo de expansión complejo PN **116**.

Además del canal de control dedicado, la estación base **2** transmite un canal piloto para permitir que la estación remota **4** demodule coherentemente el F-DCCH recibido. Los símbolos piloto, típicamente una secuencia de todos unos, se proporcionan al elemento de expansión **114**. Los símbolos piloto se expanden de acuerdo con la secuencia de expansión ortogonal  $W_{PILOT}$  que es ortogonal a la secuencia de expansión  $W_{DCCH}$ .

Las señales expandidas por los elementos de expansión **112** y **114** se proporcionan al dispositivo de expansión complejo PN **116**. El dispositivo de expansión complejo PN **116** expande las señales desde los dispositivos de expansión **112** y **114** de acuerdo con dos secuencias  $PN_I$  y  $PN_Q$  de ruido pseudoaleatorio (PN). La expansión compleja PN es bien conocida en la técnica y se describe en detalle en la presentación de candidatura cdma2000, en el borrador de especificación IS-2000 y en la solicitud de patente norteamericana en tramitación con número de serie 08/856.4280 que se ha citado con anterioridad. La señal de expansión compleja PN se proporciona al transmisor (TMTR) **118**. El TMTR **118** convierte ascendentemente, amplifica y filtra las señales de expansión para la transmisión a través de la antena **120** como señal de enlace directo **6**. En la realización ejemplar, el TMTR **118** modula la señal de acuerdo con un formato de modulación QPSK.

Volviendo a la figura 3, la señal de enlace directo N es recibida en la antena **200** y es proporcionada a través del duplexor **202** al receptor (RCVR) **204**. El RCVR **204** convierte descendentemente, amplifica, y filtra la señal de enlace directo **6**. El RCVR **204** demodula la señal de enlace directo **6**, de acuerdo con un formato de demodulación QPSK y produce como salida las señales en fase y en fase de cuadratura al dispositivo de desexpansión complejo PN **206**. El dispositivo de desexpansión complejo PN **206** desexpande la señal recibida de acuerdo con las dos secuencias de ruido pseudoaleatorio que se utilizan para expandir la señal ( $PN_I$  y  $PN_Q$ ). Las señales del dispositivo de desexpansión complejo PN se proporcionan al filtro piloto **208**. El filtro piloto **208** desexpande todavía más la señal de acuerdo con la secuencia de expansión ortogonal  $W_{pilot}$ . Los símbolos piloto desexpandidos se proporcionan a la calculadora  $E_c/I_o$  **214** y al circuito del producto escalar **216**.

Las señales desexpandidas complejas PN también se proporcionan al demodulador **210**. El demodulador **210** demodula las señales desexpandidas PN, de acuerdo con el código de expansión ortogonal  $W_{DCCH}$ . Las señales desexpandidas se proporcionan entonces al circuito de producto escalar **216**. El circuito de producto escalar **216** calcula el producto escalar del F-DCCH y del canal piloto. Debido a que ambos canal piloto y canal de control dedicado recorren la misma trayectoria de propagación, experimentarán los mismos desplazamientos de fase. Calculando el producto escalar de los canales piloto y DCCH, el resultado es un conjunto escalar de magnitudes, habiéndose eliminado las ambigüedades de fase inducidas del canal. Una implementación preferida del circuito de producto escalar **216** se describen en la patente norteamericana número 5.506.865 que se ha citado con anterioridad.

Los símbolos demodulados resultantes del circuito de producto escalar **216** se proporcionan al dispositivo de desentrelazado / decodificador **218** y al detector de trama vacía **220**. El dispositivo de desentrelazado / decodificador **218**

desentrelaza y decodifica el mensaje del F-DCCH y proporciona una estimación del mensaje o una señal que indica la declaración de una trama incorrecta al procesador de control **222** del DCCH. Hay un número de maneras en las que una trama incorrecta puede ser detectada. Una primera para determinar si el CRC, cuando se genera localmente en la estación remota **4**, comprueba los bits del CRC decodificados. Una segunda es calcular la relación de error de símbolo de los símbolos recibidos mediante la comparación de los símbolos recibidos codificados con un conjunto de símbolos generados localmente decodificados en base a los bits decodificados.

Los símbolos demodulados del circuito de producto escalar **216** también se proporcionan al detector de trama vacía **220**. El detector de trama vacía **220** calcula la relación señal a ruido de los símbolos demodulados y compara la relación de señal a ruido medida con un umbral. Si la relación señal a ruido está por debajo del umbral, se declara una trama vacía. Se debe hacer notar que existen otros procedimientos para determinar una trama vacía, cualquiera de los cuales puede ser empleado sin salir del alcance de la presente invención. Un procedimiento y aparato para la detección de tramas vacías se describe en la solicitud de patente norteamericana en tramitación con número de serie 09/150.493, titulada "SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE DETECCIÓN DE VELOCIDAD DE COMUNICACIÓN BASADOS EN LA ENERGÍA" cedido al cesionario de la presente invención e incorporado por referencia al mismo.

Las tramas de datos que no están vacías se proporcionan al procesador de control **222** del DCCH, que extrae las órdenes de control de potencia perforadas y envía una señal al transmisor **232**, ajustando la transmisión de energía de la señal de enlace inverso **8** como respuesta. La pérdida de esta corriente de órdenes de control de potencia resulta en una incapacidad para controlar la potencia de la señal de enlace inverso **8**, lo cual a su vez aumenta el potencial para atascar el enlace inverso.

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**, de que una trama es buena, mala, o bien está vacía. Tres contadores: CNT1 **224**, CNT2 **226** y CNT3 **227**, se inicializan en cero al comienzo de una llamada. Si la trama recibida es una buena trama, entonces el CNT1 **224** se reinicializa en cero y el CNT2 **226** se incrementa en uno. Si la trama recibida es declarada una mala trama, entonces el CNT1 **224** se incrementa y el CNT2 **226** se reinicializa en cero. Si la trama se declara vacía, entonces los valores de CNT1 **224** y CNT2 **226** permanecen sin cambios, y el valor de CNT3 **226** se incrementa. Si el valor de CNT1 **224** llega a un umbral TH1, entonces el procesador **222** de control del DCCH envía una señal al transmisor **232** inhabilitando al transmisor (es decir, la potencia de salida se apaga). A continuación, si el valor de CNT2 **226** llega a un umbral TH2, entonces el procesador **222** de control del DCCH envía una señal al transmisor **232** rehabilitando al transmisor. De manera similar, si el valor de CNT3 **227** llega a un umbral TH4, entonces el procesador **222** de control del DCCH envía una señal al transmisor **232** inhabilitando al transmisor. Si el valor de CNT3 **227** llega a un umbral TH5, entonces el procesador **222** de control del DCCH envía una señal al transmisor **232** inhabilitando al transmisor, si no está ya inhabilitado, y declara una pérdida del Canal de Tráfico Directo (es decir, termina la llamada).

En un segundo ejemplo, la estación base **2** transmite una trama, denominada en el presente documento una trama supervisora, cada intervalo de N segundos, si no hay ninguna trama de datos a transmitir por el F-DCCH en ese momento. La trama supervisora contiene bits predefinidos conocidos para la estación móvil y se transmite a la más baja velocidad de datos que haya sido negociada entre la estación base **2** y la estación móvil **4**. Con referencia a la FIG. 2, el temporizador **134** rastrea los intervalos de N segundos y, al agotarse el intervalo, envía una señal al procesador **132** de control. El procesador **132** de control determina si hay o no un mensaje para transmitir y, si no es así, proporciona una señal al generador **100** de mensajes para generar una trama supervisora. La trama supervisora se transmite por el canal F-DCCH, según lo descrito con respecto a otros mensajes del DCCH anteriormente. La estación móvil **4** realiza luego la supervisión del F-DCCH sobre las tramas no vacías transmitidas en tal momento prefijado, de manera similar a la definida en el estándar IS-95, con un valor potencialmente distinto para diversos umbrales. La estación móvil **4** puede incluir también otras tramas no vacías recibidas con fines de supervisión, además de estas tramas periódicas. En otra realización, la estación móvil sabe que una trama supervisora se transmite cada N segundos. Si no se recibe una buena trama dentro de N segundos, se incrementa CNT1. Este procedimiento puede ser usado conjuntamente con la primera realización expuesta anteriormente.

En una segunda realización, la estación base **2** transmite una trama, denominada en el presente documento una trama supervisora, toda vez que el número de tramas vacías consecutivas supera un umbral. En una realización preferida, la trama supervisora contiene bits predefinidos conocidos para la estación móvil y es transmitida a la más baja velocidad de datos que haya sido negociada entre la estación base **2** y la estación móvil **4**. Con referencia a la FIG. 2, el procesador **132** de control rastrea el número de tramas vacías consecutivas de acuerdo a 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 supervisora al generador **100** de mensajes, para generar la trama supervisora. La trama supervisora es transmitida por el canal F-DCCH, según lo descrito con respecto a otros mensajes del F-DCCH. La estación móvil **4** realiza entonces la supervisión del F-DCCH sobre todas las tramas no vacías, de manera similar a la definida en el estándar IS-95, con valores potencialmente distintos para diversos umbrales. En otra realización, el procesador **132** de control rastrea el número de tramas vacías consecutivas en un intervalo temporal N dado. Si no se recibe una buena trama dentro del intervalo temporal N, entonces CNT1 se incrementa y la invención avanza según lo expuesto anteriormente.

En una tercera realización ejemplar, la estación móvil **4** transmite un mensaje de solicitud que requiere respuesta

desde la estación base **2** cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas supere un umbral. La respuesta puede ser simplemente un acuse de que el mensaje de solicitud fue recibido. Con referencia a la FIG. 3, el procesador **222** de control recibe una indicación en cuanto a 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 es reiniciado cuando se detecta una trama mala o una trama buena. Cuando la cuenta de las tramas vacías consecutivas supera un umbral, el procesador **222** de control envía una señal al generador de mensajes (MSG GEN) **228**, el cual genera, en respuesta, el mensaje de solicitud. El mensaje de solicitud es codificado en el codificador **228**, modulado en el modulador **230** y ampliado en frecuencia, amplificado y filtrado sobre un canal predeterminado de la señal **8** de enlace inverso. El mensaje de solicitud puede ser cualquier mensaje existente que ya esté definido en el estándar, que no cause ninguna acción de la estación base, además de enviar un acuse de recibo. Por ejemplo, el Mensaje de Solicitud de Medición de Potencia. El mensaje de solicitud también puede ser un mensaje especial que cause que la estación base **2** transmita una trama supervisora por el F-DCCH.

Volviendo a la FIG. 2, el mensaje de solicitud es recibido en la antena **8** y proporcionado 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 solicitud al procesador **132** de control. En respuesta, el procesador **132** de control determina si un mensaje está en cola para ser transmitido 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 de la recepción del mensaje de solicitud desde la estación móvil **4**.

La estación móvil sabe que la estación base contestará. Por lo tanto, en otra realización, si la estación móvil no recibe una buena trama dentro de un intervalo de T segundos después de que el mensaje de solicitud es enviado, el CNT1 es incrementado y la invención avanza según lo expuesto anteriormente. En otra versión, la estación móvil contiene un contador de acuses de recibo que cuenta el número de veces que la estación móvil intenta transmitir el mensaje de solicitud. Si no se recibe una respuesta desde la estación base dentro de un número K de intentos, la estación móvil inhabilita su transmisor, si no está ya inhabilitado, y declara una pérdida del Canal de Tráfico Directo (es decir, se termina la llamada).

En un ejemplo, la estación móvil **4** transmite un mensaje de solicitud que requiere una respuesta desde la estación base **2** 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 o no consecutivas. Con referencia a la FIG. 3, el procesador **222** de control recibe una indicación en cuanto a si una trama está o no vacía desde el detector **220** de tramas vacías. El contador **224** rastrea el número de tramas vacías en forma de acumulador en movimiento. 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 de mensajes (MSG GEN) **228**, el cual genera, en respuesta, un mensaje de solicitud. El mensaje de solicitud es codificado en el codificador **228**, modulado en el modulador **230**, y aumentado en frecuencia, amplificado y filtrado sobre un canal predeterminado de la señal **8** de enlace inverso.

Volviendo a la FIG. 2, el mensaje de solicitud es recibido en la antena **8** y proporcionado 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 solicitud al procesador **132** de control. En respuesta, el procesador **132** de control determina si un mensaje está en cola para ser transmitido 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 de la recepción del mensaje de solicitud.

La estación móvil sabe que la estación base responderá. Si no se recibe una respuesta dentro de T segundos después de enviar el mensaje, entonces CNT1 es incrementado. En otra realización, la estación móvil contiene un contador de acuses de recibo que cuenta el número de veces que la estación móvil intenta transmitir el mensaje de solicitud. Si no se recibe una respuesta después de K intentos de enviar el mensaje, la estación móvil inhabilita su transmisor, si no está ya inhabilitado, y declara una pérdida del Canal de Tráfico Directo (es decir, se termina la llamada).

En un ejemplo, la estación móvil **4** utiliza la potencia piloto recibida ( $E_c/I_o$ ) de los pilotos en el Sistema Activo para llevar a cabo la supervisión del F-DCCH. Si la agregación de las  $E_c/I_o$  piloto del Sistema Activo es superior a un umbral preestablecido, la estación móvil **4** considera que los datos, si se envían en esa trama, se recibirán correctamente. Por lo tanto, es una trama correcta. En otro caso, la estación móvil **4** considera que la trama es incorrecta. Una regla de supervisión de la definición anterior de una trama correcta y una trama incorrecta similar a la especificada en el IS-95 puede ser utilizada, ya sea con los mismos umbrales o modificados.

Haciendo referencia a la figura 3, la relación de señal a ruido ( $E_c/I_o$ ) de los símbolos piloto recibidos se calcula en la calculadora  $E_c/I_o$  **214**. El valor de  $E_c/I_o$  para la señal piloto de la señal de enlace directo **6** se combina con el valor de  $E_c/I_o$  de los pilotos de otras estaciones base en el Conjunto Activo de la estación móvil **4** para proporcionar un  $E_c/I_o$  agregado. El Conjunto Activo de estaciones base es el conjunto de estaciones base que están comunicando actualmente con la estación móvil **4**. El piloto agregado  $E_c/I_o$  se proporciona al procesador de control **222** que com-

para el Ec/lo agregado con un valor umbral. Si el Ec/lo agregado supera un umbral, se declara una trama correcta y si el Ec/lo agregado es menor al umbral, se declara una trama incorrecta. Esto permite que la estación móvil 4 infiera que una trama recibida, si no está vacía, es una trama correcta o una trama incorrecta sin decodificar la trama. En base a estos términos, la estación móvil 4 activará o desactivará el transmisor 232 como se ha descrito con anterioridad.

En otro ejemplo, el Ec/lo agregado es promediado en unos ciertos intervalos de tiempo especificados. Si el Ec/lo agregado promedio es inferior a un umbral THx en un primer periodo de tiempo (por ejemplo, 220 ms), entonces la estación móvil desactivará su transmisor. A continuación, si el Ec/lo agregado promedio está superior a un umbral THx durante un segundo periodo de tiempo (por ejemplo, 40 ms), entonces la estación móvil vuelva a activar su transmisor. Sin embargo, si el Ec/lo piloto agregado promedio permanece por debajo del umbral THx durante un tercer periodo de tiempo mucho más largo (por ejemplo, 5 segundos), entonces la estación móvil desactivará su transmisor, si no está ya desactivado, y declarará una pérdida del Canal de Tráfico Directo (es decir, terminará la llamada). Aunque se dan las duraciones sugeridas de los periodos de tiempo, los periodos de tiempo son adaptativos y pueden ser de duración más larga o más corta, dependiendo de la aplicación.

La descripción anterior de las distintas realizaciones se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice o utilice la invención. Las diversas modificaciones a estas realizaciones serán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria descriptiva se pueden aplicar a otras realizaciones sin el uso de la facultad inventiva.

#### ASPECTOS ESPECÍFICOS:

1. Un procedimiento para supervisar un canal de control dedicado, transmitido en una modalidad de transmisión discontinua (DTX) a una estación móvil, que comprende:

rastrear un tipo de trama recibida en una transmisión, en donde dichas tramas comprenden tramas malas, tramas buenas y tramas vacías;

contar el número de tramas malas recibidas (RECUENTO1), en donde RECUENTO 1 se incrementa si se recibe una trama mala, y se reinicia en cero si se recibe una trama buena;

inhabilitar un transmisor de estación móvil si RECUENTO 1 supera un primer umbral (TH1);

contar el número de tramas buenas recibidas (RECUENTO 2), en donde RECUENTO 2 se incrementa si se recibe una buena trama, y se reinicia en cero si se recibe una mala trama;

habilitar dicho transmisor de estación móvil si RECUENTO 2 supera un segundo umbral (TH2);

fijar un temporizador de desvanecimiento si RECUENTO 2 supera un tercer umbral (TH3);

inhabilitar dicho transmisor de estación móvil y terminar dicha transmisión recibida si dicho temporizador de desvanecimiento se agota antes de que el RECUENTO 1 se reinicie en cero;

contar el número de tramas vacías recibidas (RECUENTO 3), en donde RECUENTO3 se incrementa si se recibe una trama vacía, y se reinicia en cero si se recibe una buena trama;

inhabilitar dicho transmisor de estación móvil si RECUENTO 3 supera un cuarto umbral (TH4); y

terminar dicha transmisión recibida si RECUENTO 3 supera un quinto umbral (TH5), en donde TH5 es mayor que TH4, o al completarse dicha transmisión recibida.

2. El procedimiento según el aspecto 1, en el cual dicho tipo de trama recibida en la transmisión incluye una trama supervisora transmitida en un intervalo fijado, y en donde dicho procedimiento comprende adicionalmente aumentar RECUENTO 1 si no se recibe una buena trama dentro de dicho intervalo fijado.

3. El procedimiento según el aspecto 2, en el cual dicho intervalo fijado ocurre toda vez que el número de tramas vacías en un intervalo seleccionado supera un sexto umbral (TH6).

4. El procedimiento según el aspecto 3, en el cual el número de tramas vacías son tramas vacías continuas.

5. El procedimiento según el aspecto 1, que comprende adicionalmente:

transmitir desde dicha estación móvil a una estación base un mensaje que requiere una respuesta desde dicha estación base, siendo transmitido dicho mensaje cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas supera un séptimo umbral (TH7); y

incrementar RECUENTO 1 si no es recibida una trama buena por dicho móvil dentro de un tiempo designado, después de enviar dicho mensaje.

6. El procedimiento según el aspecto 1, que comprende adicionalmente:
- transmitir, desde dicha estación móvil a una estación base, un número K de mensajes que requieren una respuesta desde dicha estación base, siendo dicho número K de mensajes transmitidos cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas supera un umbral; e
- 5 inhabilitar dicho transmisor de estación móvil y estimar terminada dicha transmisión recibida si no se recibe ninguna respuesta a dicho mensaje desde dicha estación base.
7. El procedimiento según el aspecto 1, que comprende adicionalmente:
- transmitir, desde dicha estación móvil a una estación base, un mensaje que requiere una respuesta desde dicha estación base, siendo transmitido dicho mensaje cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas en un intervalo dado supera un umbral; e
- 10 incrementar CONTADOR1 si no es recibida una buena trama por dicho móvil dentro de un tiempo designado, después de enviar dicho mensaje.
8. El procedimiento según el aspecto 1, que comprende adicionalmente:
- transmitir, desde dicha estación móvil a una estación base, un número K de mensajes que requieren una respuesta desde dicha estación base, siendo dicho número K de mensajes transmitidos cuando el número de tramas vacías consecutivas detectadas en un intervalo dado supera un umbral; e
- 15 inhabilitar dicho transmisor de estación móvil y estimar terminada dicha transmisión recibida si no se recibe ninguna respuesta a dicho mensaje desde dicha estación base dentro de un periodo temporal.
9. Un procedimiento para supervisar un canal de control dedicado, transmitido en una modalidad de transmisión discontinua (DTX) a una estación móvil, que comprende:
- 20 recibir una medición de potencia piloto para cada señal piloto contenida en un conjunto activo de estaciones base;
- determinar una agrupación de dichas mediciones de potencia piloto;
- determinar un promedio para dicha agrupación, sobre un intervalo temporal seleccionado; y
- 25 inhabilitar un transmisor de estación remota si dicho promedio está por debajo de un umbral durante un tiempo indicado ( $T_1$ ).
10. El procedimiento según el aspecto 9, que comprende adicionalmente estimar terminada dicha transmisión recibida si dicho promedio está por debajo de dicho umbral durante un segundo tiempo designado ( $T_2$ ), donde  $T_2 > T_1$ .
11. Un aparato usado para supervisar un canal de control dedicado, transmitido funcionando en una modalidad de transmisión discontinua (DTX), que comprende:
- 30 medio transceptor para transmitir y recibir transmisiones;
- medio contador acoplado comunicativamente con dicho medio transceptor para contar un cierto número de tramas malas, buenas y vacías, recibidas en una transmisión, en donde dicho medio contador se reinicia cuando se recibe una nueva transmisión, y en donde dicho medio contador cuenta el número de tramas malas recibidas (RECUENTO 1), el número de tramas buenas recibidas (RECUENTO 2) y el número de tramas vacías recibidas (RECUENTO 3), y donde dichos RECUENTO es pueden ser incrementados cuando:
- 35 el RECUENTO1 es incrementado si se recibe una mala trama;
- el RECUENTO2 es incrementado si se recibe una buena trama, y se reinicia en cero si se recibe una mala trama; y
- 40 el RECUENTO3 es incrementado si se recibe una trama vacía, y se reinicia en cero si se recibe una buena trama;
- un temporizador de desvanecimiento, en donde dicho temporizador de desvanecimiento se fija para un periodo designado si RECUENTO 2 supera un tercer umbral (TH3);
- 45 medio inhabilitador / habilitador para inhabilitar dicho transceptor, en donde dicho transceptor es habilitado si RECUENTO 2 supera un segundo umbral (TH2), y en donde dicho transceptor es inhabilitado si dicho temporizador de desvanecimiento se agota antes de que el RECUENTO 1 se reinicie en cero, y en donde dicho transceptor es inhabilitado si RECUENTO 3 supera un cuarto umbral (TH4); y



medio de terminación para terminar una transmisión, en donde dicha transmisión se termina si dicho temporizador de desvanecimiento se agota antes de que el RECUENTO 1 sea reinicializado en cero, o si el RECUENTO 3 supera un quinto umbral (TH5).

12. El aparato según el aspecto 11, en el que dicho aparato comprende adicionalmente:

- 5 un medio contador de acuses de recibo para contar el número de mensajes de averiguaciones intentadas, transmitidos a una estación desde dicho aparato, en donde dichos mensajes de averiguación requieren una respuesta desde dicha estación; y

un medio temporizador para rastrear periodos temporales designados.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de supervisión de un canal de control dedicado, transmitido en una modalidad de transmisión discontinua a una estación móvil (4), comprendiendo el procedimiento:
  - 5 rastrear un tipo de trama entre tramas recibidas en una transmisión, donde las tramas comprenden tramas malas, tramas buenas y tramas vacías;
  - contar un número de tramas vacías recibidas; e
  - inhabilitar un medio transmisor (232) de la estación móvil (4) cuando se recibe un número umbral de tramas vacías.
- 10 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la cuenta del número de tramas vacías cuenta tramas vacías consecutivas.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el cual el número de tramas vacías se incrementa si se recibe una trama vacía, y se reinicia cero si se recibe una trama buena.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
  - 15 contar un número de tramas buenas recibidas; y
  - rehabilitar el transmisor (232) de la estación móvil (4) cuando se recibe un número umbral de tramas buenas.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente terminar la transmisión recibida en base al número de tramas vacías recibidas.
6. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el cual la inhabilitación del transmisor incluye adicionalmente: transmitir un mensaje de solicitud a una estación base (2) cuando se supera el número umbral.
- 20 7. Un aparato configurado para supervisar un canal de control dedicado que funciona en una modalidad de transmisión discontinua, comprendiendo el aparato:
  - un medio transmisor (232) para transmitir transmisiones y un medio receptor (204) para recibir transmisiones, comprendiendo las transmisiones recibidas tramas malas, tramas buenas y tramas vacías;
  - 25 un medio de conteo (227) acoplado comunicativamente con el medio receptor (204) para contar un cierto número de tramas vacías recibidas en una transmisión; y
  - un medio inhabilitador para inhabilitar el medio transmisor (232) cuando se recibe un número umbral de tramas vacías.
8. El aparato según la reivindicación 7, en el cual el medio de conteo cuenta tramas vacías consecutivas.
9. El aparato según la reivindicación 8, en el cual el medio de conteo incrementa el número de tramas vacías si se recibe una trama vacía, y reinicia el número de tramas vacías en cero si se recibe una trama buena.
- 30 10. El aparato según la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:
  - un medio de conteo (226) para contar un cierto número de tramas buenas recibidas; y
  - un medio habilitador para rehabilitar el transmisor (232) cuando se recibe un número umbral de tramas buenas.
- 35 11. El aparato según la reivindicación 7, que comprende adicionalmente medios de terminación para terminar la transmisión recibida, en base al número de tramas vacías recibidas.
12. Una estación base (2) configurada para supervisar un canal de control dedicado que opera en una modalidad de transmisión discontinua, comprendiendo el aparato:
  - 40 un medio transmisor (118) para transmitir transmisiones y un medio receptor (124) para recibir transmisiones, comprendiendo tramas las transmisiones recibidas;
  - un medio (100) generador de mensajes para generar mensajes para su transmisión por el medio transmisor (118);
  - un medio controlador (132) para rastrear un cierto número de tramas vacías consecutivas y enviar una señal al generador (100) de mensajes cuando el número de tramas vacías supera un valor de umbral.

13. El aparato según la reivindicación 12, en el cual la señal es una señal para emitir una trama supervisora a ser transmitida por el medio transmisor (118).

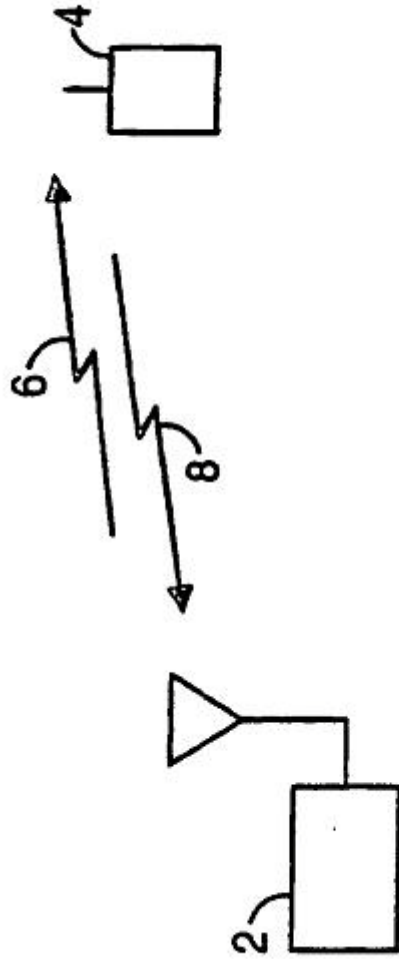


FIG. 1

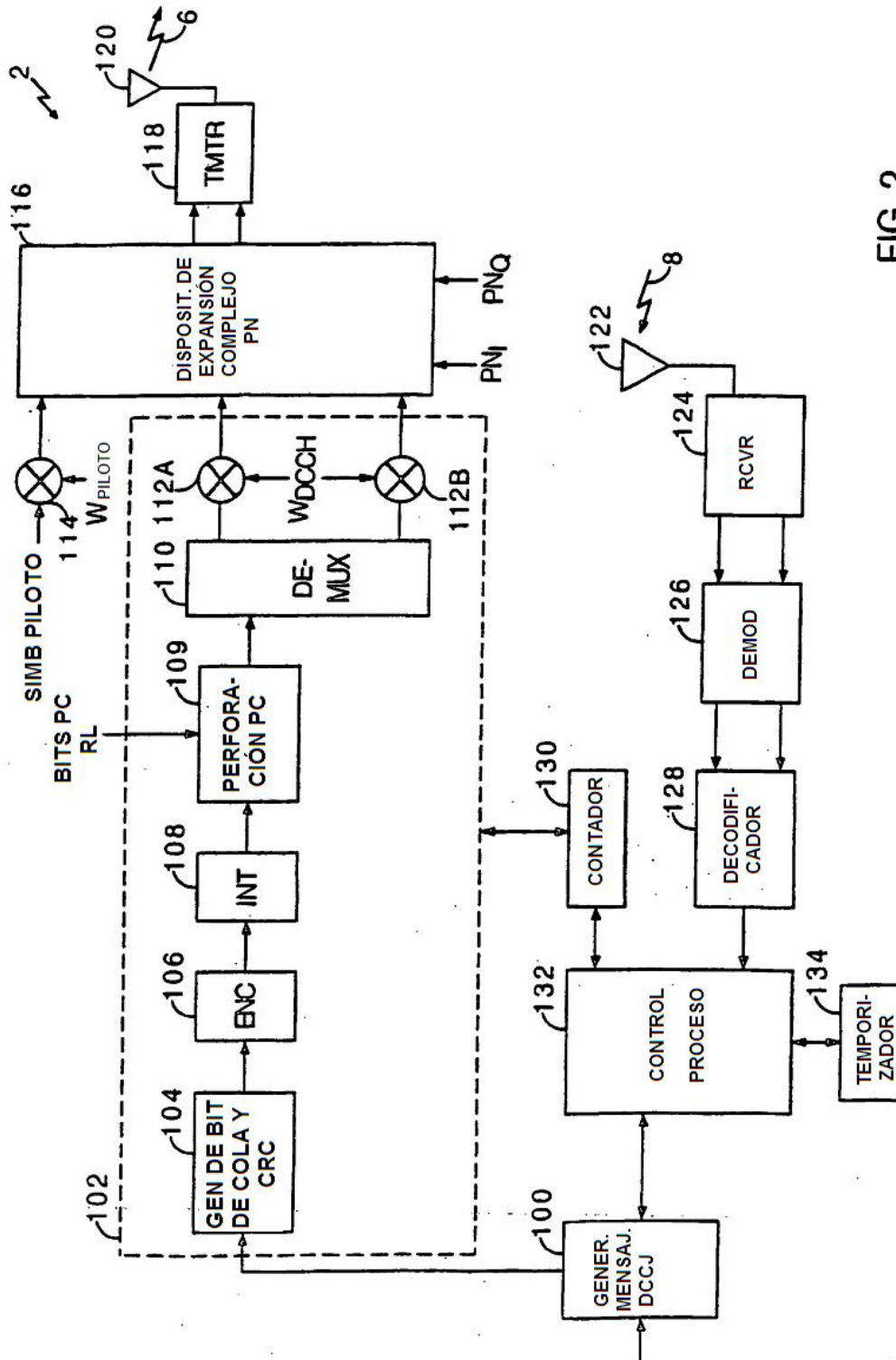


FIG. 2

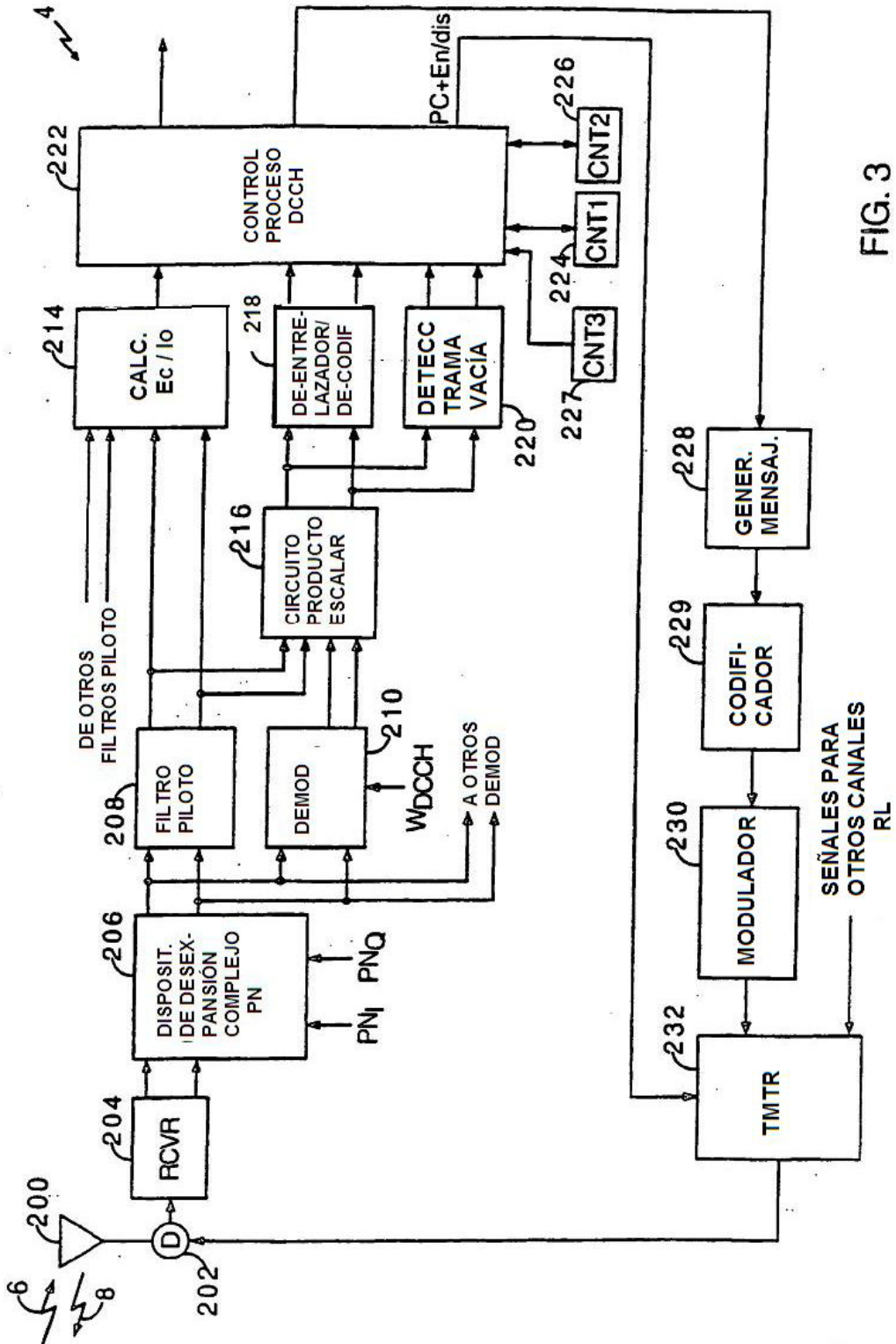


FIG. 3