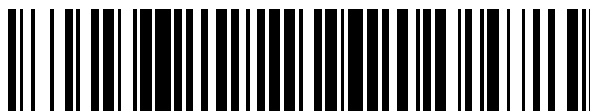


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 442**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2001** **E 10177328 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** **EP 2312786**

54 Título: **Un procedimiento y un aparato para una retransmisión rápida de señales en un sistema de comunicación**

30 Prioridad:

14.04.2000 US 549017

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

08.04.2020

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive, R-132D
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**JALALI, AHMAD;
ESTEVES, EDUARDO. A. S;
SINDHUSHAYANA, NAGABHUSHANA T.;**
BLACK, PETER. J y
ATTER, RASHID. A

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 753 442 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

Un procedimiento y un aparato para una retransmisión rápida de señales en un sistema de comunicación

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

I. Campo de la invención

10 [0001] La presente invención se refiere a la comunicación. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y aparato novedosos para la retransmisión rápida de señales en un sistema de comunicación.

II. Descripción de la técnica relacionada

15 [0002] En un sistema de comunicación, un canal de comunicación a través del cual viajan las señales entre terminales transmisores y receptores está sujeto a diversos factores, que cambian las características del canal de comunicación. En los sistemas de comunicación inalámbrica, estos factores comprenden, pero no se limitan a: desvanecimiento, ruido, interferencia de otros terminales y similares. En consecuencia, a pesar de la extensa codificación de control de errores, determinados paquetes están ausentes o se reciben erróneamente en un terminal receptor. A menos que se defina de manera diferente, un paquete es una unidad de señal que comprende un preámbulo, una carga útil y una métrica de calidad. Por lo tanto, los esquemas de solicitud de retransmisión automática (ARQ) a menudo se usan en la capa de enlace de los sistemas de comunicación para detectar paquetes ausentes o recibidos erróneamente en el terminal receptor, y solicitar la retransmisión de estos paquetes en el terminal transmisor. Un ejemplo de un ARQ es un protocolo de enlace de radio (RLP). El RLP es una clase de protocolos de control de errores conocidos como protocolos ARQ basados en NAK, que son bien conocidos en la técnica. Uno de dichos RLP se describe en TIA/EIA/IS-707-A.8, titulado "DATA SERVICE OPTIONS FOR SPREAD SPECTRUM SYSTEMS: RADIO LINK PROTOCOL TYPE 2", a continuación en el presente documento denominado RLP2.

25 [0003] Los esquemas ARQ existentes logran la retransmisión de paquetes ausentes o recibidos erróneamente utilizando un número de secuencia único para cada paquete. Cuando un terminal receptor detecta un paquete con un número de secuencia más alto que un número de secuencia esperado, el terminal receptor declara como ausente(s) o recibido(s) erróneamente el/los paquete(s) con número(s) de secuencia entre el número de secuencia esperado y el número de secuencia del paquete detectado. A continuación, el terminal receptor envía un mensaje de control solicitando la retransmisión de los paquetes ausentes a un terminal transmisor. De forma alternativa, el terminal transmisor puede reenviar el paquete después de un determinado intervalo de tiempo de espera si el terminal transmisor no ha recibido un acuse de recibo positivo del terminal receptor.

30 [0004] En consecuencia, los esquemas ARQ existentes provocan un gran retardo entre la primera transmisión de un paquete y una retransmisión posterior. El ARQ no declara un paquete en particular como ausente o recibido erróneamente hasta que se reciba el siguiente paquete, que contiene un número de secuencia más alto que un número de secuencia esperado o hasta que expire el intervalo de tiempo de espera. Este retardo da como resultado una gran variación en las estadísticas de retardo de extremo a extremo, lo que tiene un efecto perjudicial adicional en el rendimiento de la red. Los protocolos de la capa de transporte, tal como el protocolo de control de transporte (TCP) implementan un mecanismo de control de congestión, que reduce la cantidad de paquetes pendientes en una red en base a la varianza de la estimación del retardo de ida y vuelta. En efecto, una mayor varianza de retardo da como resultado una reducción de la cantidad de tráfico que se admite en la red y una posterior reducción en el rendimiento de un sistema de comunicación.

35 [0005] Un enfoque para reducir el retardo y la variación del retardo es evitar las retransmisiones garantizando que la primera transmisión se reciba correctamente con alta probabilidad. Sin embargo, este enfoque requiere una gran cantidad de potencia, lo que a su vez reduce el rendimiento.

[0006] En base a lo anterior, existe una necesidad en la técnica de un mecanismo ARQ con bajo retardo de retransmisión.

55 [0007] La publicación de solicitud de patente internacional número WO 00/08796 se refiere al direccionamiento de grupo en un sistema de comunicación por paquetes. "GPRS-136: High-Rate Packet Data Service for North American TDMA Digital Cellular Systems", Balachandran *et al.*, junio de 2009, proporciona una visión general del canal flexible de datos de paquetes de alto rendimiento que se ha diseñado para servicios de datos por paquetes a través de canales TDMA IS-136.

60 [0008] El documento de patente US 5 677 918 divulga una protección de dos niveles para transmisiones de enlace ascendente, con dos procedimientos ARQ, para los niveles de segmento y paquete respectivamente. La retroalimentación NACK para los segmentos es síncrona y no requiere identificadores de paquete, mientras que la NACK para los paquetes incluye las ID de paquete.

65 SUMARIO DE LA INVENCION

[0009] La presente invención está dirigida a un procedimiento y un aparato para la retransmisión rápida (QARQ) de señales en un sistema de comunicación, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Los rasgos característicos, los objetivos y las ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se tome junto con los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia identifican de forma correspondiente en toda su extensión, y en los que:

- 10 **La figura 1** es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación ejemplar.
- La figura 2** es una ilustración de una estructura de señal de enlace directo ejemplar.
- 15 **La figura 3** es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de procesamiento de datos en el terminal transmisor.
- La figura 4** es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de procesamiento de datos en un terminal receptor.
- 20 **La figura 5** es un diagrama de bloques detallado del sistema de comunicación de **la figura 1**.
- La figura 6** es un diagrama que muestra la temporización asociada con el procesamiento de paquetes en un terminal receptor de acuerdo con un modo de realización de la invención.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

[0011] **La figura 1** ilustra un sistema de comunicación ejemplar **100** que puede implementar modos de realización de la invención. Un primer terminal **104** transmite señales a un segundo terminal **106** a través de un enlace directo **108a**, y recibe señales desde el segundo terminal **106** a través de un enlace inverso **108b**. El sistema de comunicación **100** puede funcionar bidireccionalmente, funcionando cada uno de los terminales **104** y **106** como una unidad transmisora o una unidad receptora, o ambas simultáneamente, dependiendo de si los datos se transmiten desde, o se reciben en, el terminal. En un modo de realización del sistema de comunicación celular inalámbrica, el primer terminal **104** puede ser una estación base (BS), el segundo terminal **106** puede ser una estación móvil (MS) tal como un teléfono, un ordenador portátil, un asistente digital personal y similares. El enlace directo y el enlace inverso pueden ser espectros electromagnéticos.

[0012] En general, un enlace comprende un conjunto de canales que transportan tipos de información lógicamente distintos. Estos canales se pueden transmitir de acuerdo con un esquema de multiplexación por división de tiempo (TDM), un esquema de división de código (CDM) o una combinación de ambos. En el esquema TDM, los canales se distinguen en el dominio del tiempo. El enlace directo consiste en ranuras temporales en un tren periódico de intervalos de tiempo, y los canales se transmiten en las ranuras temporales. En consecuencia, los canales se transmiten de uno en uno. En el esquema de división de código, los canales se distinguen por una secuencia ortogonal pseudoaleatoria; en consecuencia, los canales se pueden transmitir simultáneamente. Se divulga un esquema de división de código en la patente de los Estados Unidos de América número de serie 5.103.459, titulada "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM [SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FORMAS DE ONDA DE SEÑAL EN UN SISTEMA DE TELÉFONO CELULAR CDMA]" cedida al cesionario de la presente solicitud.

[0013] En un modo de realización de la invención, un enlace directo comprende un conjunto de canales, por ejemplo, un canal piloto, un canal de acceso medio, un canal de tráfico y un canal de control. El canal de control es un canal que transporta señales que se van a recibir por todas las MS que monitorizan el enlace directo. En un modo de realización de la invención, los datos que se transportan en el canal de tráfico, incluyendo las transmisiones de primera vez y las retransmisiones rápidas, se pueden desmodular sin información proporcionada en un canal de control. En otro modo de realización, el canal de control puede transportar información necesaria para la desmodulación de los datos que se transportan en el canal de tráfico. Para una estructura de señal de enlace directo de un modo de realización ejemplar de la invención, véase la **figura 2**.

[0014] En un modo de realización de la invención, el enlace inverso comprende un conjunto de canales, por ejemplo, un canal de tráfico y un canal de acceso. El canal de tráfico inverso se dedica a la transmisión desde una sola MS a las BS que comprenden una red. Las MS usan el canal de acceso inverso para comunicarse con las BS en la red cuando las MS no tienen canal de tráfico.

[0015] Para simplificar, se muestra que el sistema de comunicación **100** incluye solo una BS **104** y una MS **106**. Sin embargo, son posibles otras variaciones y configuraciones del sistema de comunicación **100**. Por ejemplo, en un sistema de comunicación de múltiples accesos y múltiples usuarios, se puede usar una sola BS para transmitir

simultáneamente datos a un número de MS. Además, de forma similar a el traspaso suave, divulgado en la patente de los Estados Unidos número de serie 5.101.501, titulada "SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM [TRASPASO SUAVE EN UN SISTEMA DE TELÉFONO CELULAR CDMA]", cedida al cesionario de la presente solicitud, una MS puede recibir simultáneamente transmisiones desde un número de BS. El sistema de comunicación de los modos de realización descritos en el presente documento puede incluir cualquier número de BS y MS. En consecuencia, cada una de las múltiples BS está conectada a un controlador de estación base (BSC) **102** a través de una red de retorno similar a la red de retorno **110**. La red de retorno **110** se puede implementar en un número tipos de conexión incluyendo, por ejemplo, microonda o línea de cable E1 o T1, o fibra óptica. Una conexión **112** conecta el sistema de comunicación inalámbrica **100** a una red de datos conmutada pública (PSDN), que no se muestra.

[0016] En un modo de realización ejemplar, cada MS monitoriza la métrica de calidad de señal de las señales recibidas de las BS. Una MS (por ejemplo, MS 106) que recibe señales de enlace directo desde múltiples BS identifica la BS asociada con la señal de enlace directo de calidad más alta (por ejemplo, BS 104). A continuación, la MS 106 genera una predicción de una velocidad de datos a la que la tasa de error de paquetes (PER) de los paquetes recibidos de la BS 104 seleccionada no excederá una PER diana. Un modo de realización ejemplar usa una PER diana de aproximadamente el 2 %. A continuación, la MS 106 calcula una velocidad a la que una "probabilidad de cola" es mayor o igual que la PER diana. La probabilidad de cola es la probabilidad de que la calidad real de señal durante el período de transmisión del paquete sea menor que la calidad de señal requerida para la descodificación exitosa de un paquete correctamente a una velocidad dada. A continuación, la MS 106 envía un mensaje en el enlace inverso específicamente a la BS 104 seleccionada, solicitando la velocidad de datos a la que la estación base seleccionada específica puede transmitir datos de enlace directo a la MS 106.

[0017] En un modo de realización de la invención, el mensaje se envía en un canal de control de velocidad de datos (DRC). El DCR se divulga en otra solicitud pendiente número de serie 08/963.386 titulada: "A METHOD AND AN APPARATUS FOR HIGH RATE DATA TRANSMISSION [UN PROCEDIMIENTO Y UN APARATO PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS DE ALTA VELOCIDAD]", cedida al cesionario de la presente invención.

[0018] En otro modo de realización de la invención, se utiliza un canal de acceso al medio de enlace inverso dedicado (R-MACCH). El R-MACCH transporta la información de DRC, un indicador de velocidad inversa (RRI) y una información de SA.

[0019] En un modo de realización ejemplar, la BS 104 monitoriza el canal inverso desde una o más MS y transmite datos en el enlace directo a no más de una MS destinataria durante cada ranura temporal de transmisión de enlace directo. La BS 104 selecciona una MS destinataria (por ejemplo, MS 106) en base a un procedimiento de programación diseñado para equilibrar los requisitos de grado de servicio (GoS) de cada MS con el deseo de maximizar el rendimiento del sistema **100**. En un modo de realización ejemplar, la BS 104 transmite datos a la MS 106 destinataria solo a la velocidad indicada por el mensaje más reciente recibido de la MS destinataria. Esta restricción hace innecesario que la MS 106 destinataria realice la detección de velocidad en la señal de enlace directo. La MS 106 solo necesita determinar si es la MS destinataria pretendida durante una ranura temporal dada.

[0020] En un modo de realización ejemplar, las BS transmiten un preámbulo dentro de la primera ranura temporal de cada nuevo paquete de enlace directo. El preámbulo identifica la MS destinataria pretendida. Una vez que una MS destinataria establece que es la destinataria pretendida para los datos en una ranura, la MS comienza a descodificar los datos en la ranura temporal asociada. En un modo de realización ejemplar, la MS 106 destinataria determina la velocidad de datos de los datos en el enlace directo en base al mensaje de solicitud que envió la MS 106. El número de ranuras temporales de enlace directo usadas para transmitir un paquete varía en base a la velocidad de datos a la que se envía el paquete. Los paquetes enviados a una velocidad más baja se envían usando un mayor número de ranuras temporales.

[0021] Una vez que la MS 106 determina que los datos están destinados a la MS 106, la MS 106 descodifica el paquete y evalúa una métrica de calidad del paquete recibido. La métrica de calidad de un paquete se define mediante una fórmula de acuerdo con el contenido del paquete, por ejemplo, un bit de paridad, una verificación de redundancia cíclica (CRC) y similares. En un modo de realización de la invención, la métrica de calidad es una CRC. La métrica de calidad evaluada y la métrica de calidad contenida en el paquete recibido se comparan y, en base a la comparación, se genera un SA apropiado. Como se analiza con referencia a la **figura 5**, el SA en un modo de realización ejemplar puede comprender solo un bit.

[0022] En un modo de realización, el SA está basado en ACK, es decir, se envía un mensaje ACK desde una MS a una BS si se descodifica correctamente un paquete y no se envía ningún mensaje si el paquete se descodifica incorrectamente.

[0023] En otro modo de realización, el SA está basado en NAK, es decir, se envía un mensaje NAK desde una MS a una BS si un paquete se descodifica incorrectamente y no se envía ningún mensaje si el paquete se descodifica correctamente. Una ventaja de este enfoque es que se puede lograr alta fiabilidad y baja interferencia de ruido con otros enlaces inversos, así como un ahorro de energía en la MS. Como se analiza, debido a que una BS está

transmitiendo un paquete destinado a solo una MS, como máximo esta MS envía NAK, logrando por tanto una baja interferencia en el enlace inverso. En un sistema bien diseñado, la probabilidad de que la MS descodifique incorrectamente el paquete es baja. Además, si el NAK tiene un bit de energía cero, el NAK contiene baja energía. Por lo tanto, la MS puede asignar una gran cantidad de potencia a la transmisión infrecuente del bit de NAK, quedando garantizado.

[0024] Aún en otro modo de realización, un ACK es un primer valor de energía y un NAK es un segundo valor de energía.

[0025] El SA se envía a continuación a la BS **104** a través de un canal en el enlace inverso **108b**. En un modo de realización de la invención, el canal de enlace inverso es un DRC.

[0026] En otro modo de realización de la invención, se puede utilizar ventajosamente un canal de código ortogonal al enlace inverso. Debido a que una BS está transmitiendo un paquete destinado a solo una MS, como máximo esta MS envía un SA, logrando por tanto una baja interferencia en el enlace inverso. En un sistema bien diseñado, la probabilidad de que la MS descodifique incorrectamente el paquete es baja. Además, si el SA es un ACK como un bit de energía cero o un NAK como un bit de energía cero, el canal ortogonal contiene energía baja. Por lo tanto, la MS puede asignar gran cantidad de potencia a la transmisión infrecuente del bit de SA, garantizando una alta fiabilidad y baja interferencia con el enlace inverso.

[0027] Aún en otro modo de realización de la invención, se utiliza un canal de acceso al medio de enlace inverso dedicado (R-MACCH). El R-MACCH transporta la información DRC, RRI y ACK/NAK.

[0028] La BS 104 detecta el SA y determina si es necesaria una retransmisión del paquete. Si el SA indica que es necesaria una retransmisión, el paquete se programa para la retransmisión, de otro modo, el paquete se descarta.

[0029] En un modo de realización ejemplar, el esquema QARQ mencionado anteriormente coopera con el RLP como se divulgará en la siguiente descripción.

[0030] La figura 2 muestra la estructura de señal de enlace directo transmitida por cada estación base en un sistema de alta velocidad de datos ejemplar. Las señales de enlace directo se dividen en ranuras temporales de duración fija. En un modo de realización ejemplar, cada ranura temporal tiene 1,67 milisegundos de longitud. Cada ranura **202** está dividida en dos medias ranuras **204**, con una ráfaga piloto **208** transmitida dentro de cada media ranura **204**. En un modo de realización ejemplar, cada ranura tiene una longitud de 2048 chips, correspondiente a una duración de ranura de 1,67 milisegundos. En un modo de realización ejemplar, cada ráfaga piloto **208** tiene 96 chips de longitud y está centrada en el punto medio de su media ranura **204** asociada. Una señal de control de potencia de enlace inverso (RPC) **206** se transmite a cualquiera de los lados de la ráfaga piloto en cada segunda media ranura **204b**. En un modo de realización ejemplar, la señal RPC se transmite en los 64 chips inmediatamente antes y los 64 chips inmediatamente después de la segunda ráfaga piloto **208b** de cada ranura **202**, y se usa para regular la potencia de las señales de enlace inverso transmitidas por cada estación de abonado. En un modo de realización ejemplar, los datos del canal de tráfico del enlace directo se envían en las partes restantes de la primera mitad de ranura **210** y las partes restantes de la segunda mitad de ranura **212**. En un modo de realización ejemplar, el preámbulo **214** tiene una longitud de 64 chips y se transmite con cada paquete. Debido a que el flujo del canal de tráfico está destinado a una MS particular, el preámbulo es específico de la MS.

[0031] En un modo de realización ejemplar, se transmite un canal de control a una velocidad fija de 76,8 kbps y el canal de control se multiplexa por división de tiempo en el enlace directo. Debido a que los mensajes del canal de control están dirigidos a todas las MS, el preámbulo del canal de control es reconocible por todas las MS.

[0032] La figura 3 es un diagrama de flujo ejemplar de un procedimiento para una BS que usa QARQ para transmitir o retransmitir un paquete a una MS. En la etapa **300**, la BS recibe una unidad de carga útil destinada a la transmisión a una MS.

[0033] En la etapa **302**, la BS determina si la unidad de carga útil es una unidad de carga útil que se va a transmitir o una unidad de carga que se va a retransmitir. Como se analiza con referencia a la figura 1, la solicitud de retransmisión solo se puede iniciar por el RLP en esta etapa.

[0034] Si se va a transmitir la unidad de carga útil, el procedimiento continúa en la etapa **304**, en la que la unidad de carga útil se proporciona a una cola de primera vez.

[0035] Si la unidad de carga útil se va a retransmitir, el procedimiento continúa en la etapa **306**, en la que la unidad de carga útil se proporciona a una cola de primera vez.

[0036] En la etapa **308**, la BS ensambla unidades de carga útil destinadas a una MS particular a un paquete cuya estructura se determina de acuerdo con una velocidad de transmisión de datos. La velocidad de datos a la que se envía el paquete se basa en una señal de retroalimentación recibida a través del enlace inverso desde la MS

destinataria. Si la velocidad de datos es pequeña, el paquete (llamado paquete de múltiples ranuras) de datos se transmite en múltiples ranuras temporales de enlace directo. En un modo de realización ejemplar, se transmite un preámbulo dentro de un nuevo paquete. El preámbulo permite la identificación de la MS destinataria pretendida durante la descodificación. En un modo de realización ejemplar, solo la primera ranura temporal del paquete de múltiples ranuras se transmite con el preámbulo. El preámbulo se podría transmitir de forma alternativa en cada ranura temporal de enlace directo.

[0037] En la etapa **310**, la BS transmite el paquete de acuerdo con un orden de programador como se analiza con referencia a **la figura 1**.

[0038] Después de que se ha transmitido el paquete, la BS prueba en la etapa **312** si se recibió un SA correspondiente al paquete transmitido. Como se divulga con referencia a **la figura 6**, la BS tiene un conocimiento de cuando esperar el SA.

[0039] Si se recibe un ACK (o no se recibe un NAK) en la ranura temporal esperada, el procedimiento continúa en la etapa **314**. En la etapa **314**, el paquete se retira de las colas de primera vez y de retransmisión, y el paquete se descarta.

[0040] Si se recibe un NAK (o no se recibe un ACK) en la ranura temporal esperada, el procedimiento continúa en la etapa **316**. En la etapa **316**, se someten a prueba los parámetros que controlan la retransmisión. Los parámetros aseguran que un paquete particular no se retransmitirá repetidamente, por tanto aumentando los requisitos de memoria intermedia y disminuyendo el rendimiento de un sistema de comunicación. En un modo de realización, los parámetros comprenden, por ejemplo, el número máximo de veces que se puede retransmitir un paquete y el tiempo máximo durante el cual un paquete puede permanecer en la cola de primera vez después de que se haya transmitido el paquete. Si se excedieron los parámetros, el paquete se retira de las colas de primera vez y de retransmisión, y el paquete se descarta en la etapa **318**. En este escenario, finaliza el procesamiento de retransmisión QARQ y el paquete se puede retransmitir a solicitud del procesador RLP como se analiza con referencia a **la figura 6**. Si no se excedieron los parámetros, el paquete se reprograma para la retransmisión en la etapa **320**.

[0041] **La figura 4** es un diagrama de flujo ejemplar de un procedimiento para una MS que usa QARQ para generar una respuesta a una BS. En la etapa **400**, la MS recibe un paquete de la BS.

[0042] En la etapa **402**, se extrae el preámbulo del paquete. El preámbulo se compara con un preámbulo de referencia en la etapa **404**. El paquete se descarta si el preámbulo indica que el paquete está destinado a otra MS en la etapa **406** y el flujo vuelve a la etapa **400** para esperar otro paquete. Si el preámbulo indica que el paquete está destinado a la MS, la MS descodifica el paquete y evalúa una métrica de calidad del paquete recibido en la etapa **408**.

[0043] En la etapa **410**, se comparan la métrica de calidad evaluada y la métrica de calidad contenida en el paquete recibido. Si la métrica de calidad evaluada y la métrica de calidad contenida en el paquete recibido no coinciden, se envía un SA apropiado en la etapa **412**. En el modo de realización ejemplar, el SA es un NAK, representado por un bit de energía distinta de cero. Se inicia un temporizador para el SA enviado en la etapa **414**. El propósito del temporizador es limitar un período durante el cual la MS espera la retransmisión de las unidades de carga útil del paquete descodificado incorrectamente. En el modo de realización ejemplar, si las unidades de carga útil del paquete descodificado incorrectamente no se reciben dentro del período de expiración del temporizador para el NAK, asociado con el paquete descodificado incorrectamente, el procesamiento QARQ se aborta y el RLP maneja las unidades de carga útil ausentes. Véase las etapas **416 - 432** y la descripción adjunta.

[0044] Si un paquete se descodificó correctamente en la etapa **410**, se envía un SA apropiado en la etapa **416**. En un modo de realización ejemplar, el SA es un bit sin energía. La(s) unidad(es) de carga útil contenida(s) en el paquete se almacenan en una memoria intermedia en la etapa **418**.

[0045] En la etapa **420**, el número de secuencia RLP de las unidades de carga útil se somete a prueba con respecto a los valores esperados del número de secuencia RLP.

[0046] Si el número de secuencia RLP indica contigüidad, significa que todas las unidades de carga útil del paquete transmitido a la MS se recibieron correctamente. En consecuencia, todas las unidades de carga útil con números de secuencia contiguos contenidos en la memoria intermedia se proporcionan a una capa RLP en la etapa **420**.

[0047] Si el número de secuencia RLP indica que no existe contigüidad, el temporizador, correspondiente al último NAK enviado (que se inició en la etapa **414**), se verifica en la etapa **422**. Si el temporizador no ha expirado, la MS espera la retransmisión de las unidades de carga útil ausentes o la expiración del temporizador para el último NAK enviado.

[0048] Si el temporizador expiró para un NAK particular y, en consecuencia, un conjunto particular de unidad de carga útil ausente, el esquema QARQ para estas unidades de carga útil se aborta. Todas las unidades de carga útil almacenadas en la memoria intermedia con un número de secuencia más alto que las unidades de carga útil ausentes

asociadas con el NAK particular y más bajo que las unidades ausentes asociadas con el siguiente NAK (si existe) se proporcionan a una capa RLP en la etapa **424**.

[0049] En la etapa **426**, la capa RLP verifica los números de secuencia de las unidades de carga útil entregadas. Si el número de secuencia indica contigüidad, la capa RLP entrega datos desde la memoria intermedia a un sumidero de datos en la etapa **428**. De otro modo, la capa RLP genera un mensaje RLP solicitando la retransmisión de las unidades ausentes en la etapa **430**. En un modo de realización de la invención, el mensaje RLP solicita la retransmisión de todas las unidades ausentes en la memoria intermedia. En otro modo de realización, el mensaje solicita la retransmisión de solo las últimas unidades de carga útil ausentes detectadas.

[0050] En la etapa **432**, el mensaje se transmite a través del enlace inverso a la BS de servicio.

[0051] La figura 5 muestra un diagrama de bloques detallado del sistema de comunicación **100** de la figura 1. Los datos que se entregarán a la MS **106** llegan al BSC **102** a través de la conexión **112** desde la PSDN (no mostrada). Los datos se formatean en unidades de carga útil bajo el control de un procesador RLP **504**. Aunque un procesador RLP se muestra en el modo de realización, se pueden utilizar otros protocolos, que permiten la retransmisión basada en procedimientos de número de secuencia. En un modo de realización de la invención, la unidad de carga útil tiene 1024 bits de longitud. El procesador RLP **504** también proporciona al distribuidor **502** información sobre qué paquetes se han solicitado para la retransmisión. La solicitud de retransmisión se entrega al procesador RLP **504** a través del mensaje RLP. El distribuidor **502** distribuye unidades de carga útil a través de una red de retorno a la BS, que sirve a la MS para la cual están destinados los datos. El distribuidor **502** recibe información sobre la localización de la MS desde la BS que sirve a la MS a través de la red de retorno.

[0052] Las unidades de carga útil que llegaron a la BS **104** a través de la red de retorno **110** se proporcionan a un distribuidor **506**. El distribuidor **506** prueba si las unidades de carga útil son unidades de carga útil nuevas o unidades de carga útil proporcionadas por el procesador RLP **504** para la retransmisión. Si las unidades de carga útil se van a retransmitir, las unidades de carga útil se proporcionan a una cola de retransmisión **510**. De otro modo, las unidades de carga útil se proporcionan a una cola de primera vez **508**. A continuación, las unidades de carga útil se ensamblan en paquetes de acuerdo con una velocidad de datos solicitada por la MS **106**, como se describe con referencia a la figura 1.

[0053] Los paquetes ensamblados se proporcionan a un programador **512**. El programador **512** coopera con un controlador QARQ **518** en la asignación de prioridad entre los paquetes de primera vez y los paquetes destinados a la retransmisión a la MS **106**. El paquete transmitido a la MS **106** permanece en las colas **508**, **510**, mientras que la BS **104** espera un SA de la MS **106**.

[0054] Los paquetes que llegan a la MS **106** a través del enlace directo **108a** se proporcionan a un detector de preámbulo **520**, que detecta y descodifica un preámbulo de los paquetes. El preámbulo se proporciona a un procesador **521**, que compara el preámbulo descodificado con un preámbulo de referencia. El paquete se descarta si el preámbulo indica que el paquete está destinado a otra MS; de otro modo, el paquete se proporciona a un descodificador **522**, que descodifica el paquete. El paquete descodificado se proporciona a un procesador **521**, que evalúa una métrica de calidad del paquete. La métrica de calidad evaluada y la métrica de calidad contenida en el paquete recibido se comparan, y en base a la comparación, un generador de SA **526** genera un SA apropiado. Aunque el detector de preámbulos **520**, el descodificador **522** y el procesador **521** se muestran como elementos separados, un experto en la técnica apreciará que la distinción física se realiza únicamente con propósitos explicativos. El detector de preámbulo **520**, el descodificador **522** y el procesador **521** se pueden incorporar en un único procesador logrando el procesamiento mencionado anteriormente.

[0055] Si un paquete se descodificó incorrectamente, es decir, la métrica de calidad evaluada y la métrica de calidad contenida en el paquete recibido no coinciden, se envía el SA y se inicia un temporizador **530** para el SA. En el modo de realización ejemplar, el SA es un NAK representado por un bit de energía distinta de cero. El propósito del temporizador **530** es limitar un período, durante el cual la MS **106** espera la retransmisión de las unidades de carga útil del paquete descodificado incorrectamente. Si las unidades de carga útil del paquete descodificado incorrectamente no se reciben dentro del período de expiración del temporizador **530** para el NAK asociado con el paquete descodificado incorrectamente, el procesamiento QARQ se aborta. Un RLP maneja una retransmisión de las unidades de carga útil ausentes.

[0056] Si un paquete se descodificó correctamente, la(s) unidad(es) de carga útil contenidas en el paquete se almacenan en una memoria intermedia **528**. El descodificador **522** verifica el número de secuencia RLP de la(s) unidad(es) de carga útil contenida(s) en el paquete con respecto a un valor esperado del número de secuencia RLP. Si el número de secuencia RLP indica contigüidad, todas las unidades de carga útil con números de secuencia contiguos contenidas en la memoria intermedia **528** se proporcionan a un procesador RLP **526**. De otro modo, se verifica el temporizador **530**, correspondiente al último NAK enviado. Si el tiempo no ha expirado, las unidades de carga útil se almacenan en la memoria intermedia **528**, y la MS **106** espera la retransmisión de las unidades de carga útil ausentes o la expiración del temporizador **530** para el último NAK enviado. Si el temporizador **530** expiró para un NAK particular, y, en consecuencia un conjunto particular de unidad de carga útil ausente, todas las unidades de carga

útil en la memoria intermedia **528** con un número de secuencia más alto que las unidades ausentes asociadas con el NAK particular y más bajo que las unidades ausentes asociadas con el siguiente NAK, si existe, se proporciona a un procesador RLP **526**.

5 **[0057]** El procesador RLP **526** verifica los números de secuencia de las unidades de carga útil entregadas. Si el número de secuencia indica contigüidad, el procesador RLP **524** entrega datos desde la memoria intermedia **528** al sumidero de datos **534**. De otro modo, el procesador RLP **526** ordena al generador de mensajes RLP **532** que genere un mensaje RLP solicitando la retransmisión de las unidades ausentes. En un modo de realización de la invención, el mensaje RLP solicita la retransmisión de todas las unidades ausentes en la memoria intermedia **528**. En otro modo de realización, el mensaje solicita la retransmisión de solo las últimas unidades de carga útil ausentes detectadas. A continuación, el mensaje se transmite a través del enlace inverso **108b** a la BS **104**.

10 **[0058]** Los datos que contienen un SA y que llegan a la BS **104** a través del enlace inverso se proporcionan a un detector de SA **514** y un detector de mensajes RLP **516**.

15 **[0059]** Si los datos recibidos contienen un ACK, que se detecta en un detector de SA **514**, el controlador QARQ **518** retira el paquete asociado con el ACK de las colas **508**, **510**.

20 **[0060]** Si se recibe un NAK, el controlador QARQ **518** verifica si se han excedido los parámetros que controlan la retransmisión. En el modo de realización ejemplar, los parámetros comprenden el número máximo de veces que un paquete se puede retransmitir y el tiempo máximo durante el cual un paquete puede permanecer en la cola de primera vez **508** después de que el paquete ha sido transmitido. Si se excedieron los parámetros, el controlador QARQ **518** retira el paquete de las colas **508** y **510**. De otro modo, el controlador QARQ **518** ordena al programador **512** que se re programe el paquete para su transmisión con más alta prioridad. El paquete se mueve desde la cola de primera vez **508** a la cola de retransmisión **510**, si el controlador QARQ **518** determina que el paquete sin acuse de recibo reside en la cola de primera vez **510**.

25 **[0061]** Si los datos recibidos contienen una solicitud de retransmisión RLP, que se detecta por un detector de mensajes RLP **516**, el detector **516** proporciona el mensaje RLP al procesador RLP **504** a través de la red de retorno **110**. A continuación, el procesador RLP inicia el procedimiento para retransmitir el paquete de acuerdo con el RLP implementado.

30 **[0062]** La figura 6 ilustra una relación entre un paquete recibido en una MS **106** y un SA transmitido desde la MS **106**. En las ranuras **n-4**, **n-3**, un receptor en la MS **106** recibe un paquete a través del enlace de canal directo **108**, y determina si el paquete estaba destinado a la MS **106**. La MS **106** descarta el paquete si el paquete no estaba destinado a la MS **106**. De otro modo, la MS **106** descodifica el paquete, evalúa una métrica de calidad del paquete y compara la métrica de calidad evaluada con la métrica de calidad contenida en el paquete en las ranuras **n-2**, **n-1**. En la ranura **n**, un transmisor en la MS **106** envía un SA de vuelta a la BS **104** a través del enlace de canal inverso **108b**. En la ranura **n+1**, el SA recibido en la BS **104** se descodifica y se proporciona a un controlador QARQ. En las ranuras **n+2**, **n+3**, la BS **104** retransmite el paquete si así se solicita. La posición de las ranuras en el canal de enlace directo **108a** y el canal de enlace inverso **108b** recibidos está sincronizada en la MS **106**. Por lo tanto, la posición relativa de las ranuras en el enlace de canal directo **108a** y el enlace de canal inverso **108b** es fija. La BS **104** puede medir un retardo de ida y vuelta entre la BS **104** y la MS **106**. En consecuencia, se puede confirmar la ranura temporal en la que el SA debe llegar a la BS **104**, siempre que se pueda determinar una relación entre el procesamiento del paquete recibido y el SA.

35 **[0063]** En un modo de realización de la invención, la relación entre el procesamiento del paquete recibido y el SA se puede determinar fijando el número de ranuras entre la recepción de un paquete y el envío de vuelta de un SA, es decir, las ranuras **n-2**, **n-1**. En consecuencia, la BS **104** puede asociar cada paquete con cada SA. Un experto en la técnica entenderá que la figura 5 solo pretende ilustrar el concepto. En consecuencia, el número de ranuras asignadas para un acontecimiento particular puede cambiar, por ejemplo, la descodificación y evaluación de la métrica de calidad de un paquete se puede producir en más o menos de dos ranuras. Además, determinados acontecimientos son inherentemente variables, por ejemplo, la longitud de un paquete, el retardo entre la recepción de SA y la retransmisión de paquetes.

40 **[0064]** En otro modo de realización de la invención, la relación entre el procesamiento del paquete recibido y el SA es determinable incluyendo información sobre qué paquete se debe retransmitir al SA.

45 **[0065]** La descripción anterior de los modos de realización preferentes se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Las diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros modos de realización sin el uso de la facultad inventiva. Por tanto, la presente invención no se pretende limitar a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con los principios y rasgos característicos novedosos divulgados en el presente documento.

- [0066]** De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para retransmitir señales en un sistema de comunicación, que comprende las etapas de: determinar una métrica de calidad de una unidad de señal recibida; y solicitar la retransmisión de dicha unidad de señal de acuerdo con dicha métrica de calidad.
- 5 **[0067]** La unidad de señal puede ser un paquete.
- [0068]** La métrica de calidad puede ser una verificación de redundancia cíclica.
- 10 **[0069]** La etapa de determinar una métrica de calidad puede comprender las etapas de: desmodular dicha unidad de señal; y calcular una métrica de calidad de dicha unidad de señal.
- [0070]** El procedimiento puede comprender además la etapa de determinar si se debe desmodular la unidad de señal.
- 15 **[0071]** La etapa de determinación se puede llevar a cabo de acuerdo con un preámbulo de dicha unidad de señal.
- [0072]** La etapa de determinación se puede llevar a cabo de acuerdo con la información transportada en un canal de control.
- 20 **[0073]** La etapa de desmodulación puede no requerir información transportada en un canal de control.
- [0074]** La etapa de desmodulación puede requerir información transportada en un canal de control.
- 25 **[0075]** La etapa de solicitar la retransmisión puede comprender las etapas de: comparar dicha métrica de calidad determinada de dicha unidad de señal con una métrica de calidad contenida en dicha unidad de señal; y generar una solicitud de retransmisión basada en dicha comparación.
- [0076]** La solicitud de retransmisión puede ser una ráfaga de energía. La ráfaga de energía puede ser un bit.
- 30 **[0077]** La solicitud de retransmisión puede no contener energía.
- [0078]** La solicitud de retransmisión puede ser un bit.
- 35 **[0079]** El procedimiento puede comprender además la etapa de transmitir dicha solicitud de retransmisión en un instante de tiempo determinable.
- [0080]** El instante de tiempo determinable se puede retrasar de manera fija desde un instante de tiempo de acontecimiento, seleccionándose dicho instante de tiempo de acontecimiento de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha
- 40 unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- [0081]** El procedimiento puede comprender además la etapa de solicitar la retransmisión de dicha unidad de señal de acuerdo con un número de secuencia de dicha unidad de señal cuando dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad se declara fallida.
- 45 **[0082]** El procedimiento puede comprender además las etapas de declarar fallida dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad cuando: dicha unidad de señal no se recibe dentro de un número predeterminado de retransmisiones; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde una primera transmisión de dicha unidad de señal; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde la transmisión de una solicitud de retransmisión correspondiente a dicha unidad de señal.
- 50 **[0083]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para retransmitir señales en un sistema de comunicación que comprende las etapas de: determinar una métrica de calidad de una unidad de señal recibida; solicitar la retransmisión de dicha unidad de señal de acuerdo con dicha métrica de calidad; y retransmitir dicha unidad de señal de acuerdo con dicha solicitud de retransmisión.
- 55 **[0084]** La unidad de señal puede ser un paquete.
- 60 **[0085]** La métrica de calidad puede ser una verificación de redundancia cíclica.
- [0086]** La etapa de la determinación puede comprender las etapas de: desmodular una unidad de señal; y calcular una métrica de calidad de dicha unidad de señal.
- 65

- 5
- [0087] El procedimiento puede comprender además la etapa de determinar si se debe desmodular la unidad de señal.
- [0088] La etapa de determinación se puede llevar a cabo de acuerdo con un preámbulo de dicha unidad de señal.
- [0089] La etapa de determinación se puede llevar a cabo de acuerdo con la información transportada en un canal de control.
- 10
- [0090] La etapa de desmodulación puede no requerir información transportada en un canal de control.
- [0091] La etapa de desmodulación puede requerir información transportada en un canal de control.
- [0092] La etapa de solicitar la retransmisión puede comprender las etapas de: comparar dicha métrica de calidad determinada de dicha unidad de señal con una métrica de calidad contenida en dicha unidad de señal; y generar una solicitud de retransmisión basada en dicha comparación.
- 15
- [0093] La solicitud de retransmisión puede ser una ráfaga de energía. La ráfaga de energía puede ser un bit.
- [0094] La solicitud de retransmisión puede no contener energía.
- 20
- [0095] La solicitud de retransmisión puede ser un bit.
- [0096] El procedimiento puede comprender además la etapa de transmitir dicha solicitud de retransmisión en un instante de tiempo determinable.
- 25
- [0097] El instante de tiempo determinable se retrasa de manera fija desde un instante de tiempo de acontecimiento, seleccionándose dicho instante de tiempo de acontecimiento de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- 30
- [0098] El procedimiento puede comprender además la etapa de solicitar la retransmisión de dicha unidad de señal de acuerdo con un número de secuencia de dicha unidad de señal cuando dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad se declara fallida.
- 35
- [0099] El procedimiento puede comprender además las etapas de declarar fallida dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad cuando: dicha unidad de señal no se recibe dentro de un número predeterminado de retransmisiones; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde una primera transmisión de dicha unidad de señal; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde la transmisión de una señal de solicitud correspondiente a dicha unidad de señal.
- 40
- [0100] La etapa de retransmitir puede comprender las etapas de: determinar una unidad de señal que se va a retransmitir de acuerdo con la señal de solicitud de retransmisión; y programar dicha unidad de señal para retransmisión.
- 45
- [0101] La etapa de la determinación puede comprender la etapa de seleccionar una unidad de señal que se transmitió en un instante de tiempo que precede a un instante de tiempo de recibir dicha solicitud de retransmisión por una suma de un retardo de ida y vuelta y un retardo determinable.
- 50
- [0102] El retardo determinable puede estar contenido en la solicitud de retransmisión.
- [0103] El retardo determinable puede ser una diferencia entre un primer instante de tiempo de transmisión de dicha solicitud de retransmisión y un segundo instante de tiempo, seleccionándose dicho segundo instante de tiempo de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- 55
- [0104] La etapa de programación puede comprender la etapa de determinar un instante de tiempo en el cual se va a retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo se retrasa variablemente desde la recepción de dicha señal de solicitud.
- 60
- [0105] La etapa de programación puede comprender la etapa de determinar un instante de tiempo en el cual se va a retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo se retrasa de manera fija desde la recepción de dicha señal de solicitud.
- 65

- 5 [0106] De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para retransmitir señales en un sistema de comunicación que comprende las etapas de: recibir una solicitud de retransmisión; seleccionar una unidad de señal que se transmitió en un instante de tiempo que precede a un instante de tiempo de recibir dicha solicitud de retransmisión mediante una suma de un retardo de ida y vuelta y un retardo determinable; y programar dicha unidad de señal para retransmisión.
- [0107] El retardo determinable puede estar contenido en la solicitud de retransmisión.
- 10 [0108] El retardo determinable puede ser una diferencia entre un primer instante de tiempo de transmisión de dicha solicitud de retransmisión y un segundo instante de tiempo, seleccionándose dicho segundo instante de tiempo de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- 15 [0109] La etapa de programación puede comprender la etapa de determinar un instante de tiempo en el cual se va a retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo se retrasa variablemente desde la recepción de dicha señal de solicitud.
- 20 [0110] La etapa de programación puede comprender la etapa de determinar un instante de tiempo en el cual se va a retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo se retrasa de manera fija desde la recepción de dicha señal de solicitud.
- 25 [0111] De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato configurado para retransmitir señales en un sistema de comunicación, que comprende: un descodificador configurado para descodificar contenidos de una unidad de señal recibida; un primer generador de señal de retroalimentación configurado para generar una primera señal de retroalimentación; y un primer procesador configurado para determinar una métrica de calidad de dicha unidad de señal; e indicar a dicho generador de señal de retroalimentación para que genere una señal de retroalimentación de acuerdo con dicha métrica de calidad.
- 30 [0112] La unidad de señal puede ser un paquete.
- [0113] La métrica de calidad puede ser una verificación de redundancia cíclica.
- 35 [0114] El primer procesador se puede configurar además para evitar la descodificación de dicha unidad de señal si una indicación recibida en un canal de control indica que dicha unidad de señal no se debe descodificar.
- 40 [0115] El aparato puede comprender además: un detector de preámbulo configurado para detectar y descodificar un preámbulo de dicha unidad de señal; y en el que dicho primer procesador se puede configurar además para evitar la descodificación de dicha unidad de señal si dicho preámbulo indica que dicha unidad de señal no se debe descodificar.
- [0116] El descodificador puede descodificar contenidos de dicha unidad de señal de acuerdo con la información transportada en un canal de control.
- 45 [0117] La primera señal de retroalimentación puede ser una ráfaga de energía. La ráfaga de energía puede ser un bit.
- [0118] La primera señal de retroalimentación puede no contener energía.
- 50 [0119] La primera señal de retroalimentación puede ser un bit.
- [0120] El primer procesador puede estar configurado además para transmitir dicha primera señal de retroalimentación en un instante de tiempo determinable.
- 55 [0121] El instante de tiempo determinable se puede retrasar de manera fija desde un instante de tiempo de acontecimiento, seleccionándose dicho instante de tiempo de acontecimiento de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- 60 [0122] El aparato puede comprender además: un segundo generador de señal de retroalimentación para generar una segunda señal de retroalimentación; y un segundo procesador configurado para indicar a dicho segundo generador de retroalimentación que genere una segunda señal de retroalimentación de acuerdo con un número de secuencia de dicha unidad de señal cuando dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad se declara fallida.
- 65

- 5 **[0123]** El aparato puede comprender además las etapas de declarar fallida dicha retransmisión de dicha señal de acuerdo con dicha métrica de calidad cuando: dicha unidad de señal no se recibe dentro de un número predeterminado de retransmisiones; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde una primera transmisión de dicha unidad de señal; o dicha unidad de señal no se recibe dentro de un período predeterminado medido desde la transmisión de una señal de solicitud correspondiente a dicha unidad de señal. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para la retransmisión de señales en un sistema de comunicación, que comprende: una cola de datos para almacenar una pluralidad de unidades de señal que se van a transmitir; un programador para programar una transmisión de dichas unidades de señal a un terminal receptor destinatario; un primer detector para detectar una primera señal de retroalimentación recibida desde el terminal receptor destinatario; y un primer procesador de control configurado para recibir dicha primera señal de retroalimentación, seleccionar una unidad de señal que se transmitió en un instante de tiempo que precede a un instante de tiempo de recibir dicha primera señal de retroalimentación mediante una suma de un retardo de ida y vuelta y un retardo determinable, y programar dicha unidad de señal para retransmisión.
- 10
- 15 **[0124]** El retardo determinable puede estar contenido en la primera señal de retroalimentación.
- [0125]** El retardo determinable puede ser una diferencia entre un primer instante de tiempo de transmisión de dicha solicitud de retransmisión y un segundo instante de tiempo, seleccionándose dicho segundo instante de tiempo de un grupo que consiste en: un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal; un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular; un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
- 20
- [0126]** El primer procesador puede estar configurado además para determinar un instante de tiempo en el que retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo variablemente desde la recepción de dicha primera señal de retroalimentación.
- 25
- [0127]** El primer procesador puede estar configurado además para determinar un instante de tiempo en el que retransmitir dicha unidad de señal, retrasándose dicho instante de tiempo de manera fija desde la recepción de dicha primera señal de retroalimentación.
- 30
- [0128]** El aparato puede comprender además: un segundo detector para detectar una segunda señal de retroalimentación recibida desde el terminal receptor destinatario; y un segundo procesador de control configurado para recibir dicha segunda señal de retroalimentación, seleccionar una unidad de señal de acuerdo con dicha segunda señal de retroalimentación y programar dicha unidad de señal para la retransmisión.
- 35
- [0129]** La segunda señal de retroalimentación puede contener números de secuencia de dicha unidad de señal que se va a retransmitir.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato configurado para retransmitir señales en un sistema de comunicación, que comprende:
 - 5 medios (522) para descodificar contenidos de una unidad de señal recibida, en el que dichos contenidos de dicha unidad de señal recibida se descodifican de acuerdo con la información transportada en un canal de control;
 - medios (524) para generar una primera señal de retroalimentación;
 - 10 medios (532) para generar una segunda señal de retroalimentación;
 - medios (521) para determinar una métrica de calidad de dicha unidad de señal recibida;
 - 15 medios (521) para indicar a dichos medios para generar una primera señal de retroalimentación para que generen dicha primera señal de retroalimentación de acuerdo con dicha métrica de calidad, en el que la primera señal de retroalimentación no contiene una indicación explícita respecto a qué unidad de señal recibida se va a retransmitir,
 - 20 medios (526) para indicar a dichos medios para generar una segunda señal de retroalimentación para que generen dicha segunda señal de retroalimentación de acuerdo con un número de secuencia de dicha unidad de señal recibida cuando una retransmisión de dicha unidad de señal recibida de acuerdo con dicha métrica de calidad se declara fallida;
 - 25 medios (520) para detectar un preámbulo de dicha unidad de señal recibida; y
 - medios para evitar la descodificación de dicha unidad de señal recibida si dicho preámbulo indica que dicha unidad de señal recibida no se debe descodificar.
- 30 2. El aparato de la reivindicación 1 en el que dicha primera señal de retroalimentación es una ráfaga de energía.
3. El aparato de la reivindicación 2 en el que dicha ráfaga de energía es un bit.
4. El aparato de la reivindicación 1 en el que dicha primera señal de retroalimentación no contiene energía.
- 35 5. El aparato de la reivindicación 4 en el que dicha primera señal de retroalimentación es un bit.
6. El aparato de la reivindicación 1 que comprende además medios para transmitir dicha primera señal de retroalimentación en un instante de tiempo determinable.
- 40 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que dicho instante de tiempo determinable se retrasa de manera fija desde un instante de tiempo de acontecimiento, seleccionándose dicho instante de tiempo de acontecimiento de un grupo que consiste en:
 - 45 un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal;
 - un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular;
 - un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y
 - 50 un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.
8. El aparato como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende:
 - 55 un descodificador (522) configurado para descodificar el contenido de una unidad de señal recibida;
 - un primer generador de señal de retroalimentación (524) configurado para generar la primera señal de retroalimentación;
 - 60 un primer procesador (521) configurado para determinar la métrica de calidad de dicha unidad de señal recibida y para indicar al generador de señal de retroalimentación que genere dicha señal de retroalimentación de acuerdo con dicha métrica de calidad;
 - un detector de preámbulo (520) configurado para detectar y descodificar el preámbulo de dicha unidad de señal recibida; y
 - 65

en el que el primer procesador (521) está configurado además para evitar la descodificación de dicha unidad de señal recibida si dicho preámbulo indica que dicha unidad de señal no se debe descodificar.

5 9. Un procedimiento para retransmitir señales, que comprende:

descodificar (408) contenidos de una unidad de señal recibida, en el que dichos contenidos de dicha unidad de señal recibida se descodifican de acuerdo con la información transportada en un canal de control;

10 determinar (410) una métrica de calidad de dicha unidad de señal recibida;

generar (412, 416) una primera señal de retroalimentación de acuerdo con dicha métrica de calidad en la que la primera señal de retroalimentación no contiene una indicación explícita respecto a qué unidad de señal recibida se va a retransmitir;

15 generar una segunda señal de retroalimentación de acuerdo con un número de secuencia de dicha unidad de señal recibida cuando una retransmisión de dicha unidad de señal recibida de acuerdo con dicha métrica de calidad se declara fallida;

20 detectar (402) un preámbulo de dicha unidad de señal recibida; y

evitar (406) la descodificación de dicha unidad de señal recibida si dicho preámbulo indica que dicha unidad de señal recibida no se debe descodificar.

25 10. El procedimiento de la reivindicación 9 en el que dicha primera señal de retroalimentación es una ráfaga de energía.

30 11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que dicha ráfaga de energía es un bit.

12. El procedimiento de la reivindicación 9 en el que dicha primera señal de retroalimentación no contiene energía.

35 13. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que la primera señal de retroalimentación es un bit.

14. El procedimiento de la reivindicación 9 que comprende además transmitir (412, 416) dicha primera señal de retroalimentación en un instante de tiempo determinable.

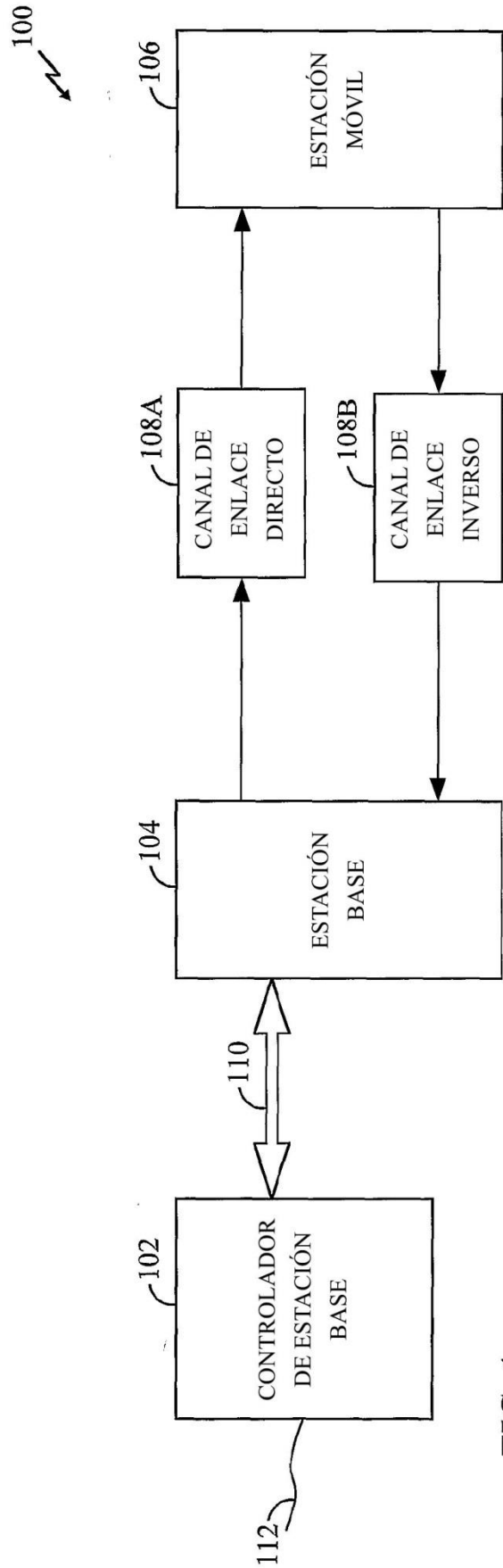
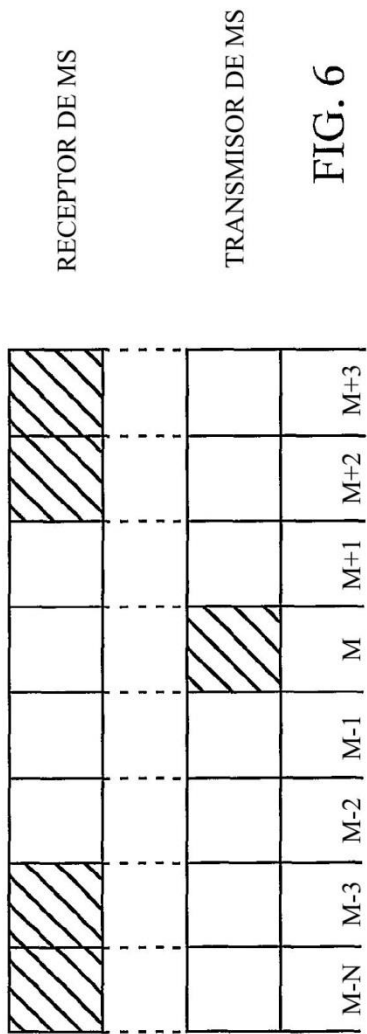
40 15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que dicho instante de tiempo determinable se retrasa de manera fija desde un instante de tiempo de acontecimiento, seleccionándose dicho instante de tiempo de acontecimiento de un grupo que consiste en:

un instante de tiempo cuando se recibe dicha unidad de señal;

un instante de tiempo cuando se hace dicha determinación si dicha unidad de señal se va a desmodular;

45 un instante de tiempo cuando dicha unidad de señal se desmodula; y

un instante de tiempo cuando se calcula dicha métrica de calidad.



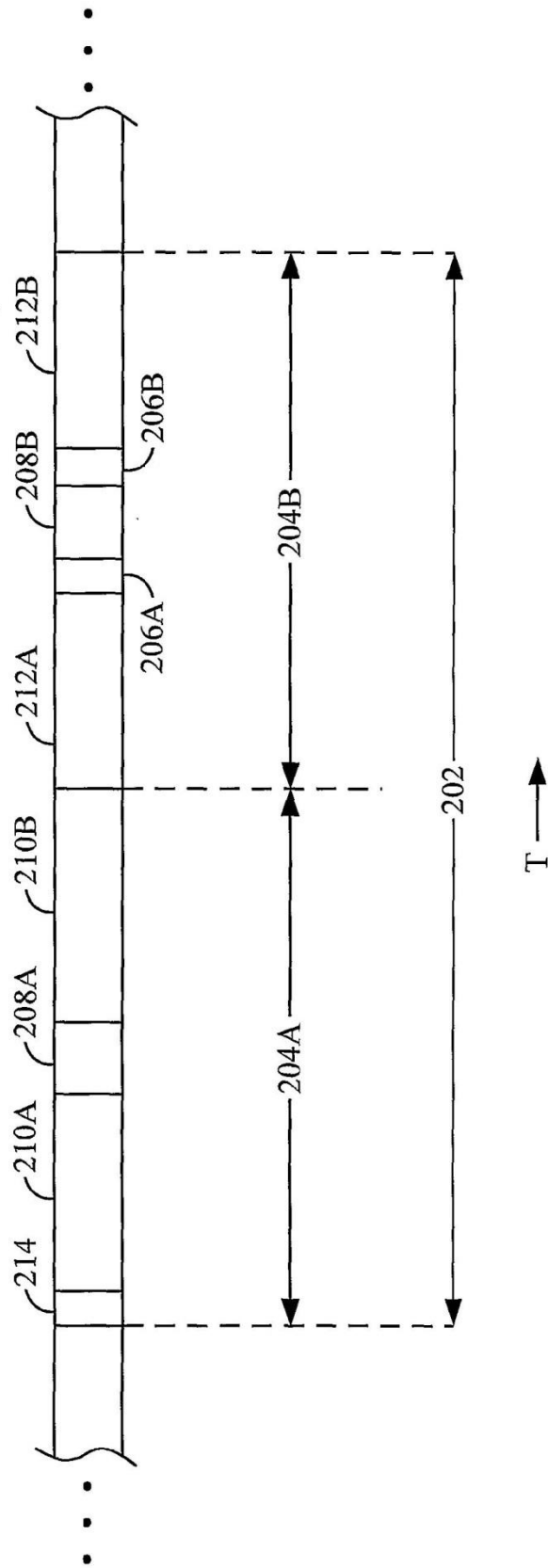


FIG. 2

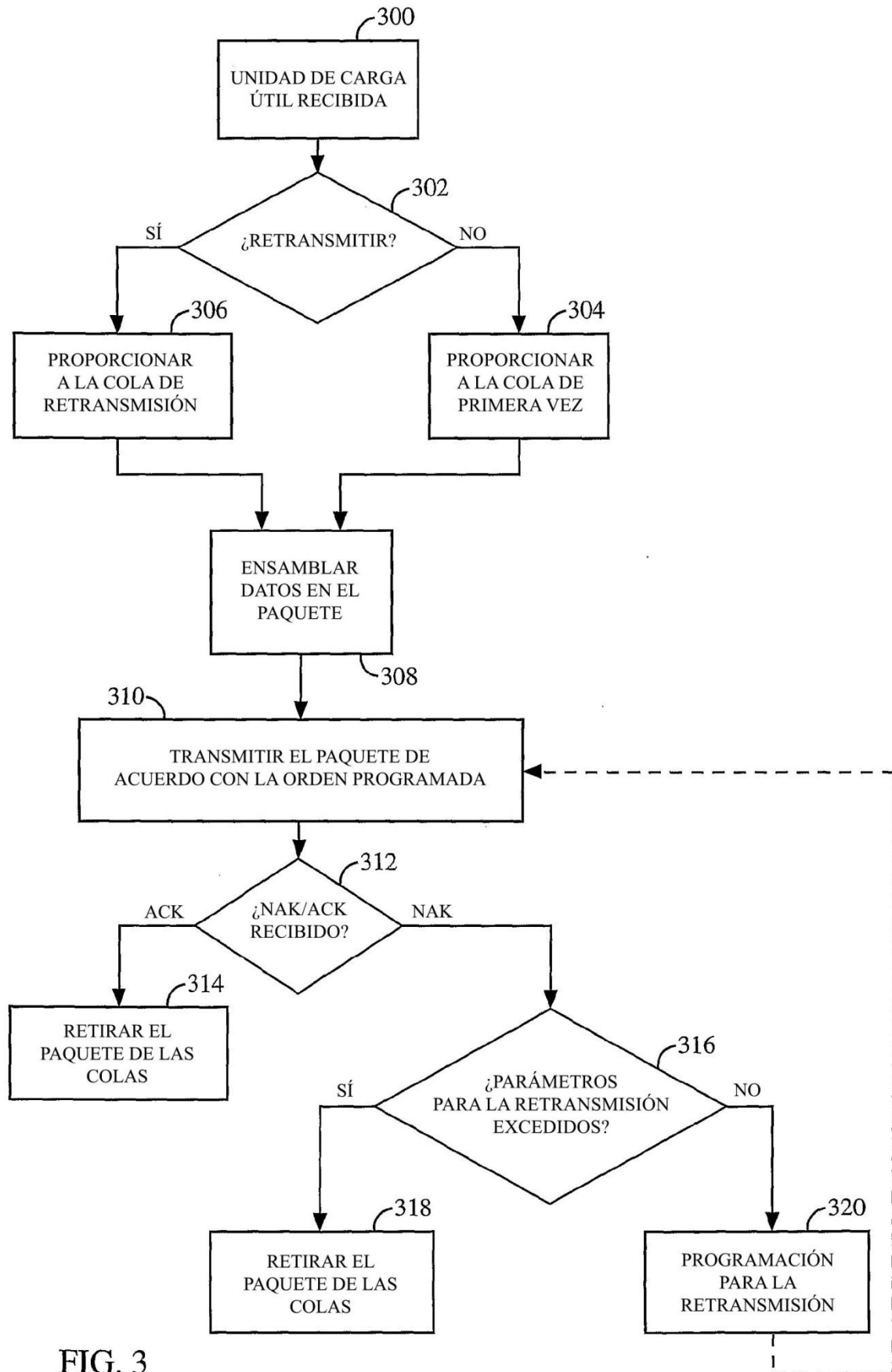


FIG. 3

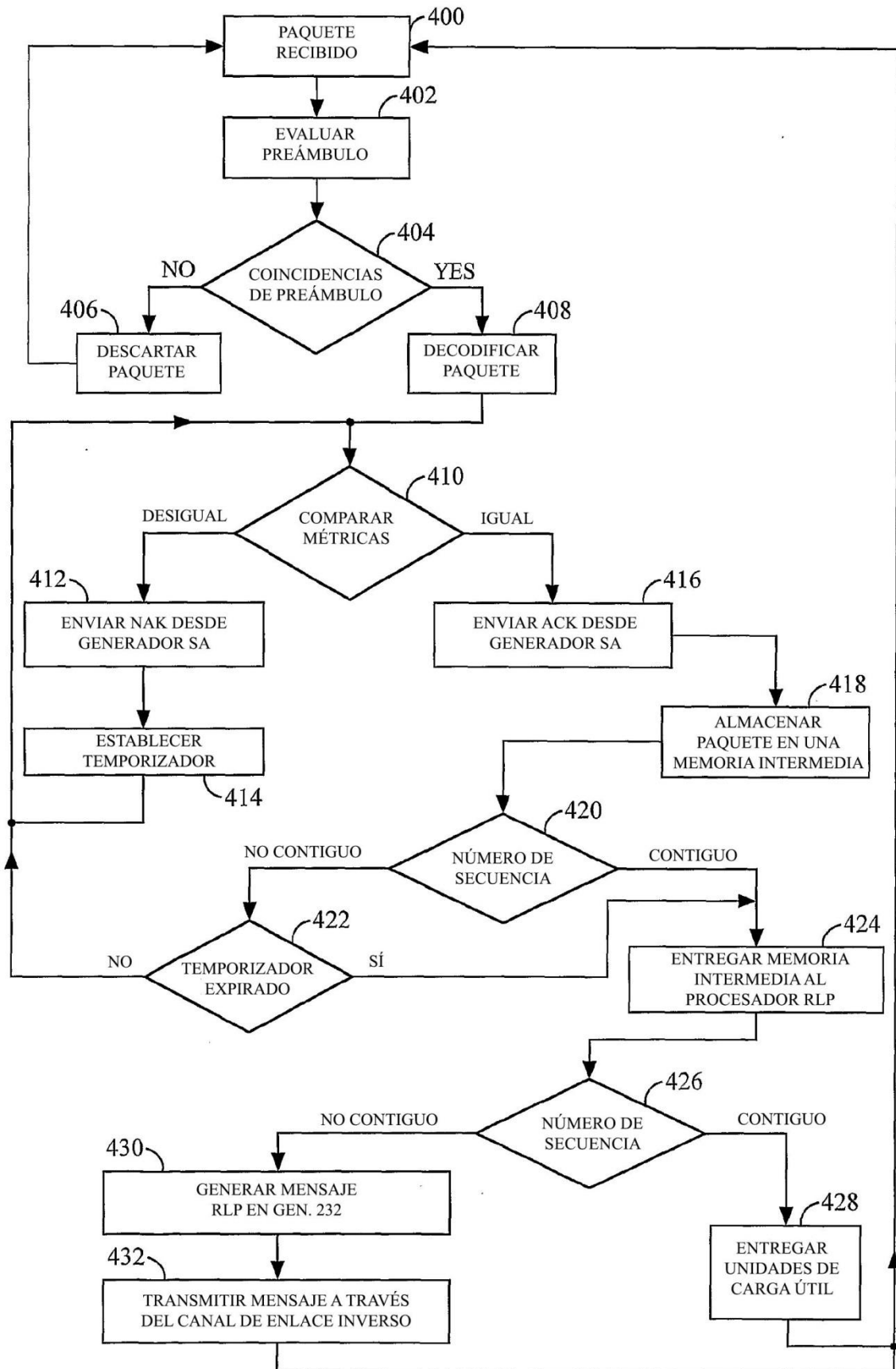


FIG. 4

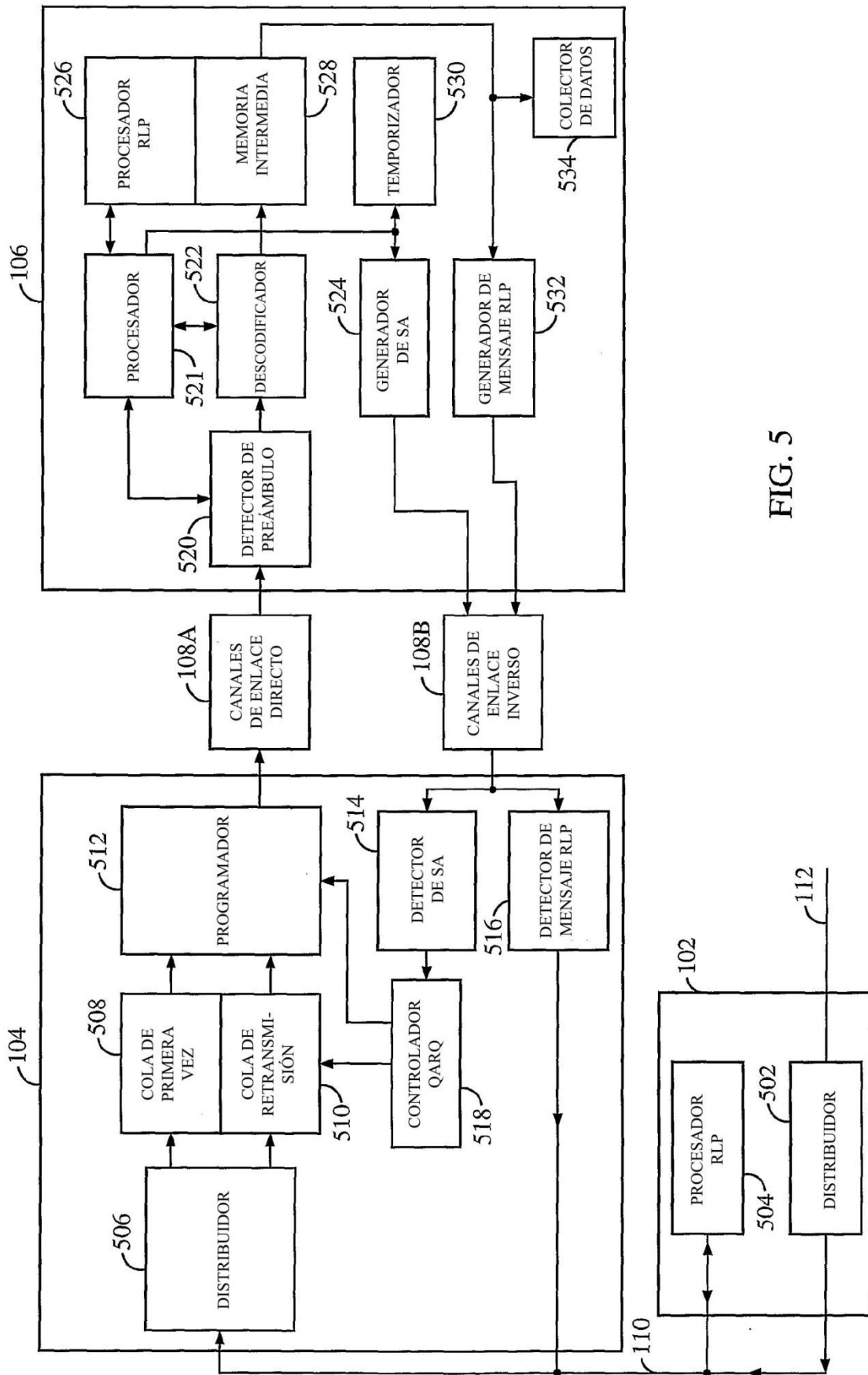


FIG. 5