

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 640**

51 Int. Cl.:

H04W 12/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2011 E 11726153 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2583523**

54 Título: **Procedimiento de retransmisión de paquetes en un transmisor inalámbrico con posibilidad de suspensión**

30 Prioridad:

13.08.2010 EP 10447018
18.06.2010 EP 10447015

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2014

73 Titular/es:

THOMSON LICENSING (100.0%)
1 rue Jeanne d'Arc
92443 Issy-les-Moulineaux Cedex, FR

72 Inventor/es:

VERWAEST, FREDERIK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 474 640 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de retransmisión de paquetes en un transmisor inalámbrico con posibilidad de suspensión

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, de modo general, a transmisiones inalámbricas y, en particular, a un mecanismo de retransmisión.

Antecedentes de la invención

10 Esta sección está destinada a introducir al lector en diversos aspectos de la técnica, que pueden estar relacionados con diversos aspectos de la presente invención que se describen y/o se reivindican más adelante. Se considera que esta discusión resulta útil para proporcionar al lector información de antecedentes a efectos de facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente invención. Por consiguiente, deberá entenderse que estas declaraciones deben ser leídas en este sentido, y no como reconocimientos de la técnica anterior.

15 Una pasarela residencial está adaptada para conectar una red residencial a internet. Esto permite recibir y distribuir en la red residencial contenido de video transportado sobre protocolo de internet (IP). Dentro de la red residencial, el video se puede transportar sobre una red cableada o una inalámbrica. Si bien las redes cableadas han demostrado ser adecuadas para transportar servicios de video, éstas requieren que los dispositivos domésticos estén conectados a la red cableada. Esto no está adaptado a la movilidad de los dispositivos. Las tecnologías inalámbricas, tales como IEEE 802.11, son más adecuadas para alcanzar un dispositivo móvil en una red propia, pero no proporcionan la suficiente calidad de servicio requerida para las aplicaciones de video. En particular, las interferencias inalámbricas degradan las transmisiones inalámbricas, y como resultado la calidad del video. El estándar IEEE 802.11 sobre especificaciones de control de acceso al medio (MAC, Medium Access Control) para LAN inalámbrica y de la capa física (PHY, Physical Layer), con fecha de 12 de junio de 2007, más adelante denominado 802.11 en el presente documento, define un mecanismo de retransmisión en el capítulo 9.2.5.3 sobre procedimientos de recuperación y límites de retransmisión. El mecanismo de retransmisión forma parte del mecanismo de función de coordinación distribuida (DCF, distributed coordination function) definido en el capítulo 9.2. En particular, en un intercambio de fotogramas, el transmisor lleva a cabo el mecanismo de recuperación de errores mediante reintentar las transmisiones para una secuencia de intercambio de fotogramas. Éste realiza la retransmisión hasta que dicha retransmisión es satisfactoria o bien se ha alcanzado un límite de reintentos. Normalmente, el límite de reintentos se fija a siete. Este mecanismo no es suficiente para permitir una transferencia aceptable de fotogramas de video sobre el medio inalámbrico.

30 Técnica anterior

El borrador para el estándar "802 11 TGN Working Group: IEEE 802.11 n Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications: Enhancement for Higher Throughput", publicado por IEEE 802 Standards en el volumen IEEE P802.11N/D6.01, trata sobre un procedimiento para la transmisión de un paquete respetando un valor de vida útil y, en el caso de un fallo de transmisión, un límite de reintentos.

35 La publicación US-B1-7668968 da a conocer un procedimiento que evita la pérdida de paquetes en una red congestionada, provocando una pausa hasta que el tráfico pueda reanudar su movimiento en la red.

Compendio de la invención

40 La presente invención intentará solucionar por lo menos algunos de los problemas relacionados con la transmisión de paquetes en la técnica anterior, mediante la disposición de un mecanismo de transmisión adaptado para servicios de video.

La invención se refiere a un mecanismo de retransmisión que mejora la calidad de servicio en redes inalámbricas para servicios de video.

45 A este respecto, la invención se refiere a un procedimiento en un dispositivo inalámbrico para transmitir un paquete, comprendiendo el procedimiento las etapas de configurar un valor de vida útil para un paquete a transmitir, y transmitir el paquete. Según la invención, si la transmisión falla, y mientras que la retransmisión del paquete falle y la vida útil del paquete no haya expirado, el procedimiento comprende las etapas de retransmitir el paquete hasta un límite de reintentos, y esperar un tiempo de pausa antes de la retransmisión del paquete hasta un límite de reintentos.

50 Sorprendentemente, y en contraste con lo que realizan normalmente los sistemas de transmisión inalámbrica, la retransmisión se lleva a cabo en varias etapas, que comprenden múltiples retransmisiones. Ésta no se basa en múltiples reemisiones continuas del paquete. Suspende y reanuda la retransmisión para evitar el período de interferencia. Se ha demostrado que el mecanismo de retransmisión proporciona una mejor calidad de servicio para servicios de video. En lugar de retransmitir un paquete varias veces en un intervalo corto, el mecanismo demora las retransmisiones. Esto permite superar satisfactoriamente por lo menos algunos problemas de interferencia.

Este mecanismo de retransmisión ha demostrado ser útil cuando se utiliza en transmisión de video. Reduce significativamente la tasa de errores de paquetes. Asimismo, el mecanismo de retransmisión economiza ventajosamente el medio inalámbrico, por contraste con lo que haría una implementación estándar.

5 De acuerdo con una realización de la invención, el tiempo de pausa corresponde al tiempo necesario para transmitir un paquete un número de veces de un límite de reintentos.

De acuerdo con otra realización de la invención, el tiempo de pausa corresponde al tiempo necesario para transmitir un paquete un número de veces del límite de reintentos a la mínima velocidad de transmisión.

De acuerdo con una realización de la invención, el procedimiento se lleva a cabo solamente para paquetes de audio y de video.

10 Otro objetivo de la invención es un dispositivo inalámbrico que comprende una interfaz inalámbrica para comunicar en una red inalámbrica, y medios de retransmisión para establecer un valor de vida útil para un paquete a transmitir y, mientras no haya expirado la vida útil del paquete y falle la transmisión del paquete, transmitir el paquete hasta un límite de reintentos, y suspender la transmisión del paquete durante un tiempo de pausa antes de transmitir el paquete, hasta un límite de reintentos.

15 De acuerdo con una realización, el dispositivo inalámbrico comprende medios de detección de interferencias para detectar interferencias en la red inalámbrica.

Otro objetivo de la invención es un producto de programa informático que comprende instrucciones de código de programa para ejecutar las etapas del procedimiento acorde con la invención, cuando el programa se ejecuta en un ordenador. "Producto de programa informático", significa un soporte de programa informático, que puede consistir no sólo en un espacio de almacenamiento que contiene el programa, tal como una memoria de ordenador, sino asimismo en una señal, tal como una señal eléctrica u óptica.

20 A continuación se exponen ciertos aspectos acordes con el alcance de las realizaciones dadas a conocer. Se comprenderá que estos aspectos se presentan solamente para proporcionar al lector un breve compendio de ciertas formas que puede adoptar la invención, y que estos aspectos no pretenden limitar el alcance de la invención.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se comprenderá e ilustrará mejor mediante los siguientes ejemplos de realización y ejecución, de manera no limitativa, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un punto de acceso compatible con la realización;

la figura 2 muestra un mecanismo de retransmisión acorde con la realización; y

30 la figura 3 es un diagrama de flujo de un mecanismo de retransmisión acorde con la realización.

En la figura 1, los bloques representados son entidades puramente funcionales, que no corresponden necesariamente a entidades físicamente independientes. Es decir, se podrían desarrollar en forma de equipamiento físico o de soporte lógico, o podrían implementarse en uno o varios circuitos integrados.

Descripción de realizaciones preferidas

35 Se comprenderá que las figuras y las descripciones de la presente invención se han simplificado para mostrar elementos que son relevantes para una comprensión clara de la presente invención, eliminándose al mismo tiempo, para mayor claridad, muchos otros elementos encontrados en los sistemas y procedimientos habituales de suministro de contenido multimedia digital. No obstante, debido a que dichos elementos son bien conocidos en el sector, en el presente documento no se da a conocer una descripción detallada de dichos elementos. La descripción del presente documento está dirigida a todas aquellas variaciones y modificaciones conocidas por los expertos en la materia.

La realización a modo de ejemplo se enmarca dentro del IEEE 802.11, pero la invención no está limitada a este entorno particular y se puede aplicar dentro de otros marcos donde se produzca retransmisión de manera similar a la definida en el estándar IEEE 802.11.

45 El dispositivo 1 de punto de acceso, AP acorde con la realización se muestra en la figura 1. Éste comprende una interfaz inalámbrica 11 compatible con el estándar IEEE 802.11. El AP 1 comprende un módulo 13 de detección de interferencias que está adaptado para detectar interferencias en el medio inalámbrico. El mecanismo de detección de interferencias está fuera del alcance de la invención. El AP comprende un módulo 14 de retransmisión que está adaptado para llevar a cabo la retransmisión, tal como se describe a continuación. El módulo de detección de interferencias está adaptado asimismo para informar al módulo de retransmisión cuando ha sido detectada una interferencia. El AP 1 comprende asimismo una memoria 12 para almacenar paquetes que son transmitidos en el medio inalámbrico.

Incluso si la realización aplica a un AP, el mecanismo de la realización aplica asimismo a una estación inalámbrica.

A continuación se describe el mecanismo de retransmisión acorde con una realización. El módulo de retransmisión controla dos parámetros. El primer parámetro es la vida útil del paquete. La vida útil del paquete corresponde al tiempo durante el cual el paquete se almacena en memoria. Cuando la vida útil del paquete expira, y si el paquete no ha sido transmitido, el paquete se elimina de la memoria. Cuando el paquete se ha transmitido, éste es retirado de la memoria.

La vida útil del paquete se puede elegir según los siguientes condicionantes. Es más largo que la duración de la interferencia que se puede esperar normalmente. Es más corto que la capacidad máxima de memoria tampón del AP; lo que depende del ancho de banda del video y de la memoria disponible. Y es más corto que la cantidad de video almacenado en memoria tampón en la estación receptora. En particular, algunos valores pueden ser los siguientes: una capacidad de memoria tampón en el AP de unos 5 segundos, una capacidad de memoria tampón en el reproductor de video de unos 10 segundos, y una vida útil del paquete de 2,5 segundos.

El segundo parámetro es un valor de `suspender_retransmisión`. Éste define el tiempo durante el cual el AP suspende las transmisiones entre dos series de retransmisión.

El mecanismo se resume como sigue, tal como se muestra la figura 3. El AP tiene un paquete para transmitir a una estación, etapa S1. Éste configura un valor de vida útil del paquete para el paquete, etapa S2. El paquete no ha sido recibido correctamente por la estación base; esto es detectado mediante el AP debido a que el AP no ha recibido un paquete de acuse de recibo. El AP retransmite el paquete de acuerdo con el mecanismo definido en la especificación IEEE 802.11, etapa S3. Si es necesario, éste retransmite el paquete hasta el límite de reintentos. Si la retransmisión tiene éxito, el AP puede enviar el siguiente paquete, etapa S4. Si la retransmisión sigue fallando, el módulo de detección de interferencias informa al módulo de retransmisión de que se está produciendo interferencia. Se pone en marcha el mecanismo de retransmisión según la realización. La vida útil del paquete expira, etapa S5, el AP descarta el paquete y transmite el siguiente. Mientras la vida útil del paquete no expira, el AP suspende las retransmisiones, etapa S6, y comienza otra serie de retransmisiones, etapa S3. El límite de reintentos de la realización se refiere al parámetro `ShortRetryLimit` definido en el capítulo 9.2.4 del estándar IEEE 802.11. Por supuesto, este mecanismo se podría aplicar asimismo al parámetro `LongRetryLimit`.

El dispositivo de AP envía varias series de paquetes de retransmisión, separados mediante periodos de pausa. Esto se muestra en la figura 2, en la que cada línea vertical corresponde a un intento de transmisión y la altura de la línea indica la velocidad de transmisión. La velocidad se puede modificar dentro de una serie de retransmisiones o entre dos series. Tal como se indica en la figura 2, el AP gestiona el envío de un paquete de retransmisión después de veinticuatro retransmisiones fallidas. Las retransmisiones han sido agrupadas en series de siete retransmisiones. Si la séptima retransmisión falla, el AP suspende la retransmisión hasta que comienza otro conjunto de retransmisiones. Entre las series de retransmisiones, éste deja el medio libre. Durante esta pausa, el mismo AP puede transmitir datos a otras estaciones asociadas, u otros dispositivos que estando en el mismo canal pueden transmitir datos. El AP no contamina el medio inalámbrico con información inútil, y permite que otros dispositivos utilicen el medio.

Esto corresponde a la utilización del mecanismo de retransmisión estándar varias veces, con un valor del límite de reintentos configurado en siete. En el mecanismo estándar, después de que se ha alcanzado el límite de reintentos, el paquete se elimina. En este caso, el AP utiliza varias veces el mecanismo de retransmisión estándar, que se detiene entre éstas, hasta que se ha alcanzado la vida útil del paquete.

El mecanismo es configurable por clase de calidad de servicio (QoS). El estándar IEEE 802.11, y en particular el IEEE 802.11e sobre control de acceso al medio en mejoras de la calidad de los servicios, define cuatro clases: de fondo, mejor esfuerzo, voz y video. Según la realización, las clases de tráfico de video y de voz utilizan este mecanismo, y las clases de tráfico de fondo y de mejor esfuerzo no lo utilizan. Una implementación adecuada que soporte transmisión de video para múltiples estaciones simultáneamente tiene que tener cuatro colas QoS por cada estación, de manera que los problemas de transmisión en una estación no incidan sobre la calidad del video en otra.

La pausa entre dos series de retransmisiones puede ser tan larga como el tiempo requerido para una serie de retransmisiones. Por ejemplo, el valor de `suspender_retransmisión` se puede fijar a 25 milisegundos.

En particular, el tiempo de pausa corresponde al tiempo necesario para transmitir una serie de paquetes de retransmisión a la velocidad de transmisión mínima del `BSSBasicRateSet` que se define en 7.3.2.2 de la especificación IEEE 802.11. Esto corresponde al tiempo requerido para una serie de retransmisiones en el peor caso posible.

En otras palabras, el AP acorde con la realización es un AP estándar que incorpora además un módulo de retransmisión y un módulo de detección de interferencias. Un AP estándar comprende un módulo de recuperación que lleva a cabo retransmisión tal como se define en el estándar IEEE 802.11; utilizando, entre otros, un parámetro de límite de reintentos. Un AP estándar lleva a cabo la retransmisión hasta un límite de reintentos.

5 El módulo de retransmisión lleva a cabo la retransmisión, utilizando las características del módulo de recuperación. En particular, en primer lugar consulta al módulo de recuperación si realiza la retransmisión hasta el límite de reintentos. Si la retransmisión no es satisfactoria, consulta de nuevo al módulo de recuperación si lleva a cabo la retransmisión. De manera más general, el módulo de retransmisión está adaptado para controlar el módulo de recuperación, de acuerdo con parámetros tales como el valor de suspender_retransmisión, el número de límite de reintentos y la vida útil del paquete. El valor de suspender_retransmisión puede ser configurable mediante la interfaz de usuario del AP.

10 El módulo de retransmisión puede comprobar asimismo, antes de utilizar el mecanismo de retransmisión según la realización, que el receptor soporta dicho mecanismo de retransmisión. Éste comprueba la capacidad de memoria tampón del receptor para evaluar la máxima vida útil del paquete que se puede configurar. Si la vida útil del paquete fuera demasiado corta, el mecanismo de retransmisión no se utiliza, y se utiliza solamente el procedimiento de recuperación estándar. Esto se puede llevar a cabo de cualquier manera adecuada que está fuera del alcance de la invención.

15 Las referencias dadas a conocer en la descripción, las reivindicaciones y los dibujos se pueden disponer independientemente o en cualquier combinación adecuada. Cuando proceda, las características se pueden implementar en equipamiento físico, en soporte lógico o en una combinación de los dos.

20 En el presente documento, la referencia a "una realización" significa que un aspecto, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se puede incluir, por lo menos, en una implementación de la invención. No todas las apariciones de la expresión "una realización" varias veces en la descripción se refieren necesariamente a la misma realización, ni las realizaciones independientes o alternativas son necesariamente excluyentes mutuamente de otras realizaciones.

Los numerales de referencia que aparecen en las reivindicaciones son solamente a modo de ejemplo, y no deberán tener ningún efecto limitativo sobre el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento en un dispositivo inalámbrico para transmitir un paquete, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- establecer (S2) un valor de vida útil para un paquete a transmitir;
- 5 - mientras la vida útil del paquete no haya expirado (S5) y el paquete de transmisión falle:
- transmitir (S3) el paquete, hasta un límite de reintentos, y caracterizado por:
 - suspender (S6) la transmisión de dicho paquete durante un tiempo de pausa antes de la transmisión del paquete hasta el límite de reintentos.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, correspondiendo dicho tiempo de pausa al tiempo necesario para transmitir un paquete una serie de veces de un límite de reintentos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, correspondiendo dicho tiempo de pausa al tiempo necesario para transmitir un paquete una serie de veces de un límite de reintentos a la mínima velocidad de transmisión.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la etapa de desechar (S7) dicho paquete cuando la vida útil del paquete expira o la transmisión del paquete es satisfactoria.
- 15 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, llevándose a cabo dicho procedimiento solamente para paquetes de audio y de video.
6. Dispositivo inalámbrico (1) que comprende:
- una interfaz inalámbrica (11) para comunicar en una red inalámbrica, un módulo del (14) de transmisión que ha sido adaptado para:
- 20 - configurar un valor de vida útil para un paquete a transmitir; y
- mientras no haya expirado la vida útil del paquete y falle la transmisión del paquete, transmitir el paquete, hasta un límite de reintentos, y caracterizado por: suspender la transmisión de dicho paquete durante un tiempo de pausa antes de la transmisión del paquete hasta un límite de reintentos.
- 25 7. Dispositivo inalámbrico según la reivindicación 6, que comprende un módulo (13) de detección de interferencias para detectar interferencias en dicha red inalámbrica.
8. Dispositivo inalámbrico según la reivindicación 6, informando dicho módulo (13) de detección de interferencias a dicho módulo de retransmisión cuando se detecta una interferencia en la red inalámbrica.
9. Dispositivo inalámbrico según la reivindicación 6 ó 7, correspondiendo dicho tiempo de pausa al tiempo necesario para transmitir un paquete una serie de veces de un límite de reintentos a la mínima velocidad de transmisión.
- 30 10. Dispositivo de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, estando adaptada dicha interfaz inalámbrica (11) para comunicar con una red inalámbrica compatible con IEEE 802.11.

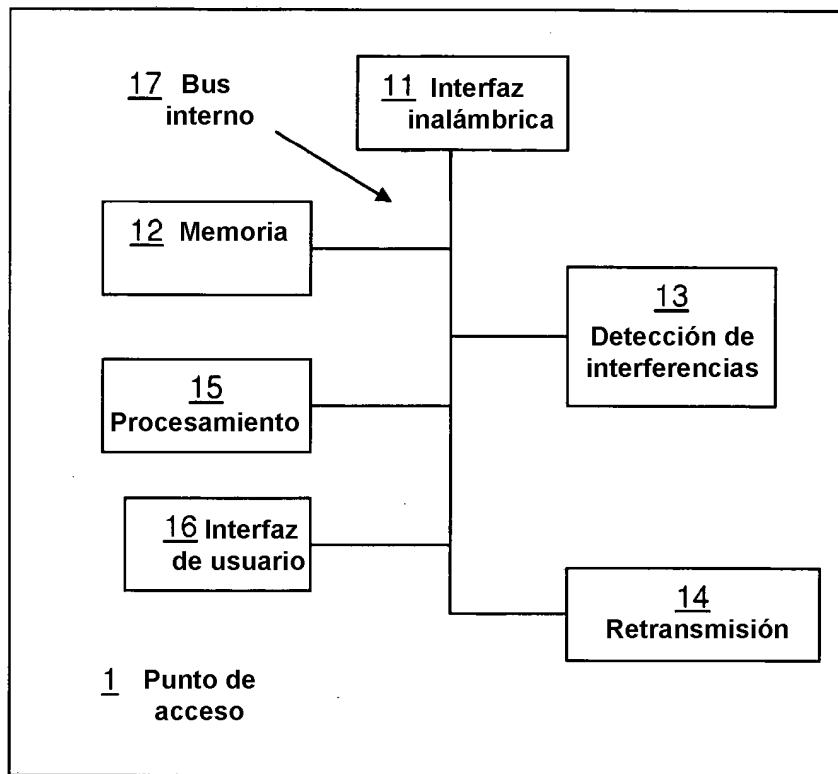


FIG. 1

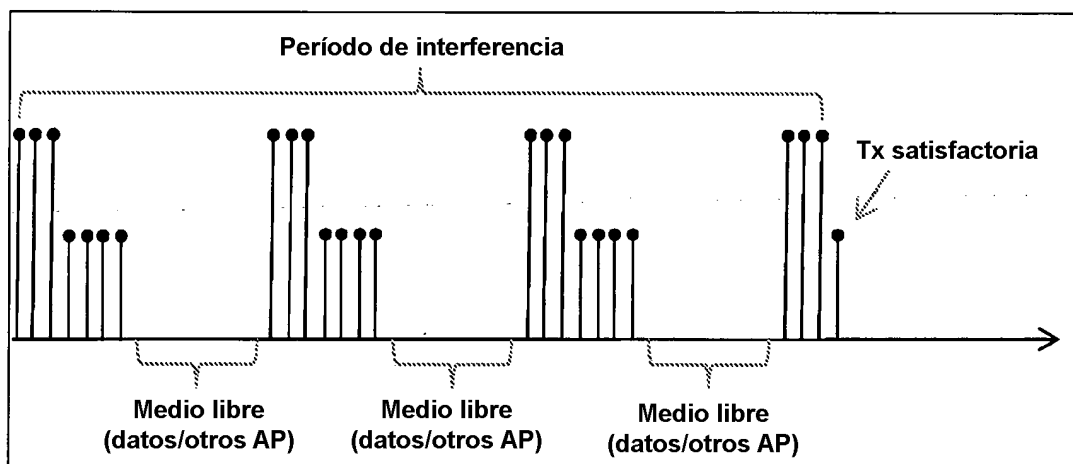


FIG. 2

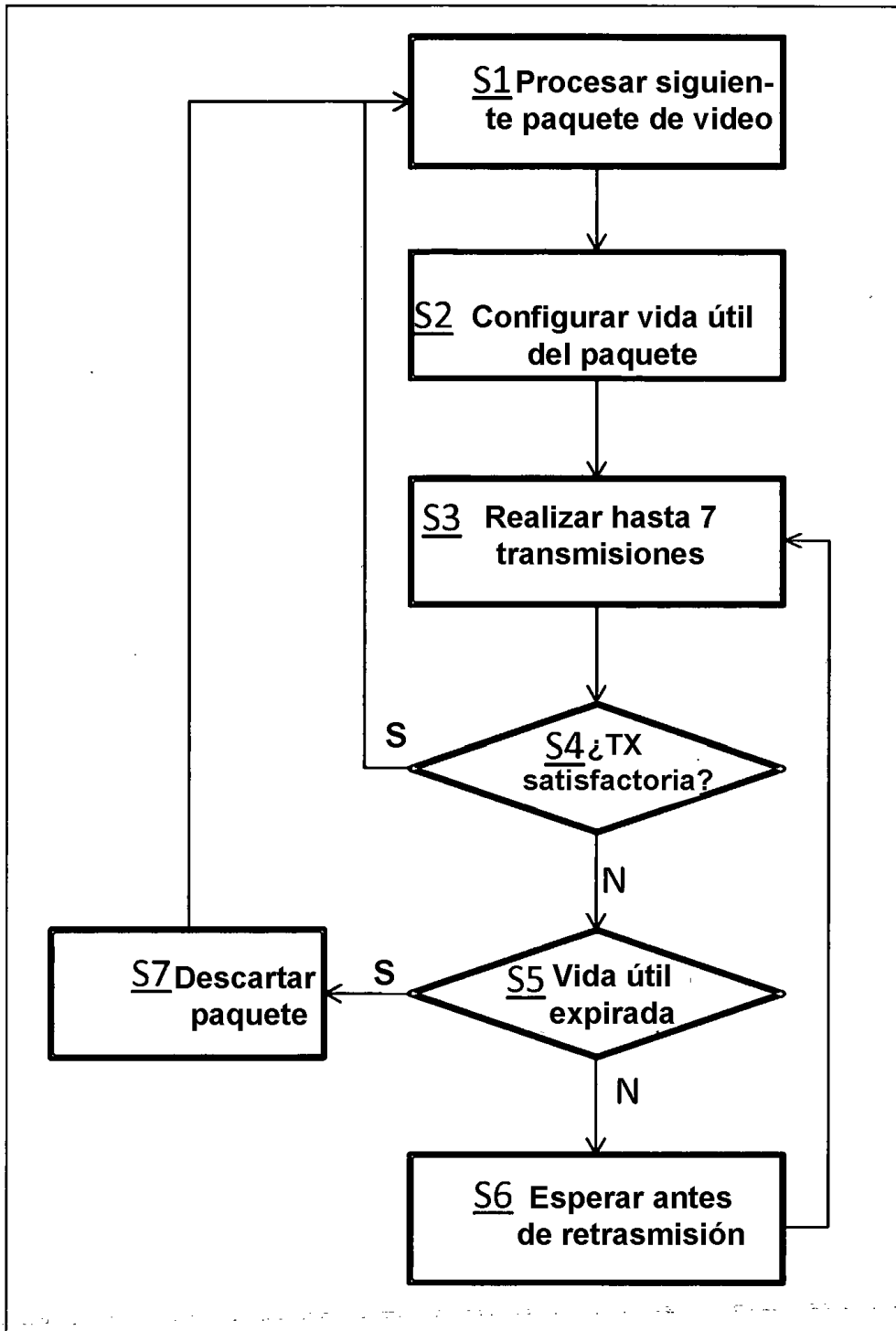


FIG. 3