

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 412**

51 Int. Cl.:

H04W 28/18 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2004 E 04738181 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **12.04.2006 EP 1646250**

54 Título: **El método de activación de información de control de ventana de transmisión de capa de enlace de radio**

30 Prioridad:

30.05.2003 CN 03126735

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

12.02.2013

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE PLAZA, KEJI ROAD SOUTH, HI-TECH
INDUSTRIAL PARK, NANSHAN DISTRICT
518057 SHENZHEN, GUANGDONG, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, QIAN;
DONG, JIA y
LI, WEI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 395 412 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

El método de activación de información de control de ventana de transmisión de capa de enlace de radio

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al control de enlace de radio en un sistema de comunicación móvil celular y, más particularmente, a un método para activar información de control de ventana de transmisión en una capa de control del enlace de radio.

10

Antecedentes de la invención

El protocolo de control de enlace de radio (RLC) es un protocolo de control basado en ventana deslizante, que se usa para controlar la transmisión del paquete de datos de enlace de radio, tal como se muestra en la figura 1. En una parte transmisora del RLC, el bloque con diagonales cruzadas se refiere al paquete de datos que se confirma que no ha sido recibido por una parte opuesta y debe ser retransmitido, los bloques sombreados se refieren al paquete de datos que espera ser confirmado por la parte opuesta, y los bloques en blanco se refieren a memorias intermedias que no se han usado. En una parte receptora del RLC, el bloque con diagonales cruzadas se refiere al paquete de datos que se ha perdido durante la transmisión por parte de la parte opuesta y tiene que volver a ser recibido, los bloques sombreados se refieren al paquete de datos que han sido recibidos, y los bloques en blanco se refieren a la memoria intermedia que no se ha usado.

15

20

A continuación se describen las variables básicas del protocolo RLC:

25

Configured_Tx_Window_Size: un valor inicial de la ventana de transmisión, que es configurado en la parte transmisora del RLC por una capa de protocolo superior, y también es el mayor tamaño de la ventana de transmisión, con una unidad presentada por un número de Unidades de Datos de Protocolo (PDU); y la parte transmisora del RLC solicita memoria intermedia de transmisión según esta variable.

30

VT(S): una variable del estado de transmisión, que representa un número de serie de la siguiente Unidad de Datos de Protocolo que tiene que ser transmitida, sin incluir una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) retransmitida.

VT(A): una variable del estado de confirmación, que representa un número de serie de la siguiente Unidad de Datos de Protocolo (PDU) que espera ser confirmada por la parte receptora.

35

VT(MS): una variable del estado de transmisión máximo, si un número de serie de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) excede o es igual a este valor, no se permite que la Unidad de Datos de Protocolo transmita, y $VT(MS) = VT(A) + VT(S)$.

40

VT(WS): un tamaño de la ventana de transmisión, su valor inicial, que también es el valor más grande, es Configured_Tx_Window_Size, el valor mínimo es 1 o un valor configurado por otra capa superior, y VT(WS) varía dentro de este intervalo.

Configured_Rx_Window_Size: un tamaño de la ventana de recepción inicial, que es configurado en la parte receptora del RLC por una capa de protocolo superior, con una unidad representada por un número de Unidades de Datos de Protocolo (PDU); y el RLC solicita memoria intermedia de recepción según esta variable.

45

VR(R): una variable del estado de recepción, que representa un número de serie de la siguiente Unidad de Datos de Protocolo (PDU) secuencial que ha de ser recibida.

50

VR(H): una variable del estado de recepción con la expectativa más alta, que representa un número de serie de la Unidad de Datos de Protocolo (PDU) más alta que se espera ser recibida.

VR(MR): una variable del mayor estado de recepción admisible, si un número de serie de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) excede o es igual a este valor, la Unidad de Datos de Protocolo será rechazada a ser recibida por la parte receptora del RLC, y $VR(MR) = VR(R) + \text{Configured_Rx_Window_Size}$.

55

La parte receptora del RLC notifica a la parte transmisora del RLC mediante una PDU de paquete de estado (PDU de estado) que algunos paquetes han sido recibidos y que algunos paquetes no han sido recibidos. Después de recibir la PDU de paquete de estado, la parte transmisora del RLC cambia el valor de la variable del estado de confirmación VT(A), y hace avanzar la variable del estado de transmisión máximo VT(MS), para garantizar la transmisión continua de datos.

60

Cuando la parte transmisora del RLC detecta que una cierta PDU no ha sido respondida por la parte receptora, como el bloque con diagonales cruzadas en la parte transmisora del RLC en la figura 1, se hace que el valor de la variable del estado de transmisión VT(S) aumente continuamente hasta alcanzar la variable del estado de

65

transmisión máximo VT(MS), y entonces no se transmitirán unos datos con un número de serie mayor o igual que VT(MS).

5 Cuando la parte receptora del RLC detecta que no se ha recibido una cierta PDU, como el bloque con diagonales cruzadas en la parte receptora del RLC en la figura 1, se hace que el valor de una variable del estado de recepción con la expectativa más alta VR(H) aumente continuamente hasta alcanzar la variable del mayor estado de recepción admisible VR(MR), y entonces no se recibirán unos datos con un número de serie mayor o igual que VR(MR).

10 En el protocolo RLC actual, se prevé que una parte receptora del RLC, basándose en el estado de su propia memoria intermedia de recepción, controla un tamaño de ventana para que una parte transmisora del RLC transmita datos, controlando así el uso de ancho de banda para el enlace de radio. Su esquema es incluyendo una información de indicación de tamaño de ventana (SUFI de Tamaño de Ventana) en un paquete de estado PDU transmitido a la parte transmisora del RLC y, después de que la parte transmisora del RLC recibe la información de SUFI de Tamaño de Ventana, cambiando el tamaño de la ventana de transmisión VT(WS) a WSN. Si WSN es igual a cero, la información SUFI se descarta; si WSN excede el mayor tamaño de la ventana de transmisión Configured_Tx_Window_Size, el tamaño de la ventana de transmisión VT(WS) se establece como Configured_Tx_Window_Size. Cuando el enlace de radio se deteriora, los datos pueden perderse, lo cual tiene como resultado un aumento de la memoria intermedia en la parte receptora del RLC. En este momento, la parte receptora del RLC reduce la transmisión de datos desde la parte transmisora del RLC por la información de SUFI de Tamaño de Ventana, y notifica a la parte transmisora del RLC que disminuya el tamaño de la ventana de transmisión VT(WS), disminuyendo así la ventana de transmisión y evitando la congestión de datos. Cuando la parte receptora del RLC detecta que un espacio disponible de la memoria intermedia de recepción está aumentando continuamente hasta ciertos umbrales, tal como se muestra en la figura 2, todos los paquetes retransmitidos han sido recibidos, y la parte receptora del RLC no tiene memoria intermedia que usar; del mismo modo, la parte receptora del RLC notifica a la parte transmisora del RLC que aumente el tamaño de la ventana de transmisión VT(WS) de manera que se aumenta la ventana de transmisión y se evita que disminuya la eficiencia de uso de ancho de banda en el enlace de datos.

30 Según la medición real de diferentes servicios, la probabilidad perdida de PDU en algunos servicios de datos en tiempo real puede ser hasta el 10 %. En buenas condiciones de radio, un protocolo RLC prescribe que la probabilidad perdida de PDU no exceda el 0,7 %. Por lo tanto, comparada, la probabilidad perdida de información de SUFI de Tamaño de Ventana es más alta.

35 La información de SUFI de Tamaño de Ventana es crítica para el uso de ancho de banda de enlace de radio, pero en el protocolo RLC no existe mecanismo de protección para tal información crítica para asegurar que la parte transmisora del RLC pueda recibir tal información. Diferentes mecanismos de activación de la información de SUFI de Tamaño de Ventana tienen diferentes impactos sobre la eficiencia de uso de ancho de banda de enlace de radio, y, además, no existe un criterio uniforme sobre la activación de la información de SUFI de Tamaño de Ventana en el protocolo RLC. El documento US2002/004389A1 ((YI SEUNG JUNE [KR] Y COL.), 10 de enero de 2002) desvela un método para controlar el flujo de datos en un sistema de comunicación. Además, el documento WO01/93513A ((NOKIA MOBILE PHONE LTD., NOKIA INC.), del 6 de diciembre de 2001) desvela un aparato, y el método asociado, para comunicar datos en paquetes en una red que incluye un enlace de radio. En la actualidad, una forma de activación común en uso es la activación de acuerdo con la tasa de cambio comparativo del espacio restante en la memoria intermedia de recepción y la activación en un periodo fijo. Después de decidir qué información de SUFI de Tamaño de Ventana es necesario transmitir, la parte receptora solo activa una vez la transmisión de información de SUFI de Tamaño de Ventana, y luego puede tardar mucho tiempo en una nueva activación; y si la parte transmisora no ha recibido la información de SUFI de Tamaño de Ventana, no ajusta el tamaño de la ventana. Especialmente cuando el enlace de radio está pasando de una condición deteriorada a una buena condición, la información de SUFI de Tamaño de Ventana, en la que la parte receptora del RLC requiere que la parte transmisora del RLC aumente el tamaño de la ventana de transmisión, solo se transmite una vez, y, si tal información se pierde, el tamaño de la ventana de transmisión no puede ajustarse; especialmente mientras la condición en el enlace de radio se vuelve buena y la probabilidad de pérdida de paquetes disminuye, la parte receptora del RLC incluso no activa de nuevo la información de SUFI de Tamaño de Ventana y, durante este periodo, aunque el enlace de radio sea bueno, la ventana de transmisión puede permanecer aún en un estado bajo un enlace de radio deteriorado, de manera que los datos pueden ser transmitidos a una velocidad baja en el enlace de radio, disminuyendo así seriamente la velocidad del enlace de radio.

Sumario de la invención

60 La presente invención es para proporcionar un método para activar la información de control de la ventana de transmisión en la capa de enlace de radio para superar eficientemente la desventaja de la técnica anterior y resolver tales problemas técnicos de que el mecanismo de activación de la información de SUFI de Tamaño de Ventana no funciona muy bien y, cuando se pierde la información de SUFI de Tamaño de Ventana, la información de SUFI de Tamaño de Ventana no puede transmitirse más para ajustar la ventana de transmisión, lo cual conduce a una disminución de la eficiencia de uso de ancho de banda para el protocolo de control de enlace de radio.

El método de la presente invención para activar la información de control de la ventana de transmisión en la capa de enlace de radio comprende:

5 Etapa 1: inicializar un temporizador, un contador y un número para transmitir información de control de la ventana de transmisión, SUFI de Tamaño de Ventana, en una parte receptora del RLC;

Etapa 2: detectar periódicamente si la información de control de la ventana de transmisión está activada en una parte receptora del RLC, en caso afirmativo, realizar la etapa 3; si no, continuar detectando;

10 Etapa 3, detectar si el contador ha alcanzado un número de transmisión para el SUFI de Tamaño de Ventana en una parte receptora del RLC, en caso afirmativo, dejar de medir el tiempo en el temporizador, inicializar el contador, y volver a la etapa 2; si no, transmitir la información de SUFI de Tamaño de Ventana actualizada, reiniciar el temporizador, y añadir uno al contador;

15 Etapa 4, detectar si cualquier nueva información de SUFI de Tamaño de Ventana tiene que ser transmitida durante el cronometraje del temporizador en una parte receptora del RLC, en caso afirmativo, inicializar el contador, activar la información de SUFI de Tamaño de Ventana, y volver a la etapa 2; si no, activar la información de SUFI de Tamaño de Ventana, y volver a la etapa 2.

20 La presente invención, mediante la activación de la información de SUFI de Tamaño de Ventana periódicamente por la parte receptora del RLC, permite a la parte transmisora del RLC recibir la información de SUFI de Tamaño de Ventana en consecuencia, lo cual aumenta la fiabilidad para transmitir el SUFI de Tamaño de Ventana y vence eficazmente los defectos en el mecanismo de activación para el SUFI de Tamaño de Ventana de la técnica anterior. Cuando se pierde la información de SUFI de Tamaño de Ventana, la información de SUFI de Tamaño de Ventana
25 puede transmitirse de nuevo en la presente invención, la ventana de transmisión puede ajustarse a tiempo y, por lo tanto, se evita una disminución en la eficiencia de uso de ancho de banda para el protocolo de control de enlace de radio.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama esquemático del protocolo de control de enlace de radio;

la figura 2 es un diagrama esquemático en el que una parte receptora del RLC notifica a una parte transmisora del RLC que cambie el tamaño de la ventana de transmisión a través de un paquete de estado que incluye información
35 de SUFI de Tamaño de Ventana; y

la figura 3 es un organigrama para un método de la presente invención.

40 **Descripción detallada de la realización preferida**

La presente invención se describirá con más detalles a continuación en combinación con los dibujos adjuntos.

La presente invención añade un nuevo temporizador `Timer_Window_Periodic` en una parte receptora del RLC para activar la información de SUFI de Tamaño de Ventana periódicamente, lo cual evita el problema de una disminución
45 en la eficiencia de uso de ancho de banda en el protocolo RLC actual debida a la pérdida de información de SUFI de Tamaño de Ventana.

Después de transmitir la información de SUFI de Tamaño de Ventana, la parte receptora del RLC transmite la información de SUFI de Tamaño de Ventana una vez para cada periodo `Timer_Window_Periodic`, y transmite la
50 misma información de SUFI de Tamaño de Ventana durante `N_window` veces repetidamente. En la parte receptora del RLC también se añade un contador `V_window` para registrar el número para transmitir la información de SUFI de Tamaño de Ventana. Después de que la información de SUFI de Tamaño de Ventana ha sido transmitida durante `N_window` veces, se termina la ejecución del temporizador `Timer_Window_Periodic`, el contador de `V_window` se restablece en un valor inicial 0, y se reinicia un nuevo proceso. La activación de la información de SUFI de Tamaño
55 de Ventana se realiza estableciendo un indicador de activación en la parte receptora del RLC.

Si el contador de transmisión `V_window` para la información de SUFI de Tamaño de Ventana no ha alcanzado `N_window` y se ha formado una nueva información de SUFI de Tamaño de Ventana, se cesa inmediatamente la
60 transmisión de la información de SUFI de Tamaño de Ventana original, se reinicia el temporizador `Timer_Window_Periodic`, y el contador `V_window` se restablece como el valor inicial 0. Así se reinicia un nuevo proceso.

Si se produce un proceso de reinicialización en la parte receptora del RLC, se inicializarán las variables relacionadas en la parte receptora del RLC y la parte transmisora, y la ventana de transmisión de la parte receptora del RLC será
65 restablecida al mayor tamaño. Por lo tanto, no es necesario retransmitir la información de SUFI de Tamaño de Ventana, sino terminar inmediatamente la operación del temporizador `Timer_Window_Periodic` y restablecer el

contador V_window al valor inicial 0. Así se reinicia un nuevo proceso.

Las etapas detalladas de la presente invención se muestran en la figura 3.

5 Etapa 1: inicializar en una parte receptora del RLC un temporizador Timer_Window_Periodic, un número para transmitir N_window, y un contador como cero; en la que debería observarse que un temporizador Timer_Window_Periodic puede establecerse un tiempo más prolongado para evitar más pérdida de información de SUFI de Tamaño de Ventana retransmitida dentro de un tiempo breve después de una pérdida de información de SUFI de Tamaño de Ventana debida a una peor condición de radio, y se recomienda que el temporizador
10 Timer_Window_Periodic se establezca como 1000 ms a 30000 ms;

Etapa 2: detectar periódicamente si la información de SUFI de Tamaño de Ventana está activada en la parte receptora del RLC, en caso afirmativo, ir a la etapa 3; si no, ir a la etapa 4;

15 Etapa 3: comparar el número contado en el contador V_window y el número para transmitir N_window, si satisface una cierta relación, como que el número contado V_window sea inferior al número para transmitir N_window, ir a la etapa 5, si no, ir a la etapa 10;

20 Etapa 4: detectar si el temporizador Timer_Window_Periodic funciona o no, en caso afirmativo, ir a la etapa 6, si no, ir a la etapa 2;

Etapa 5: transmitir la información de SUFI de Tamaño de Ventana más reciente en la parte receptora del RLC, iniciar el temporizador Timer_Window_Periodic, añadir 1 al contador V_window;

25 Etapa 6: detectar si en la parte receptora del RLC se produce un proceso de reinicialización, en caso afirmativo, transferir a la etapa 10, si no, transferir a la etapa 7;

30 Etapa 7: detectar si tiene que transmitirse cualquier nueva información de SUFI de Tamaño de Ventana durante el Timer_Window_Periodic del temporizador, en caso afirmativo, transferir a la etapa 9, si no, transferir a la etapa 8;

Etapa 8: activar la información de SUFI de Tamaño de Ventana, y transferir a la etapa 2;

Etapa 9: establecer el contador V_window como cero, y transferir a la etapa 8; y

35 Etapa 10: terminar la operación del temporizador Timer_Window_Periodic, inicializar el contador V_window como cero, y transferir a la etapa 2.

Debería observarse que las realizaciones descritas anteriormente solo están pensadas para ilustrar las soluciones técnicas de la presente invención, no como limitación a la presente invención.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método para activar información de control de ventana de transmisión en una capa de enlace de radio, caracterizado porque el método comprende las etapas de:
- 5
- Etapa 1: inicializar un temporizador, un contador y un número para transmitir información de control de la ventana de transmisión en una parte receptora del control de enlace de radio (1);
- 10
- Etapa 2: detectar periódicamente si la información de control de la ventana de transmisión está activada en la parte receptora del control de enlace de radio (2), en caso afirmativo, realizar la etapa 3; si no, pasar a la detección;
- Etapa 3: detectar si el contador alcanza el número para transmitir la información de control de la ventana de transmisión en la parte receptora del control de enlace de radio (3),
- 15
- en caso afirmativo, detener el cronometraje del temporizador, inicializar el contador (10), y volver a la etapa 2; si no, transmitir la información de control actualizada de la ventana de transmisión, reiniciar el temporizador, y añadir uno al contador (5);
- 20
- Etapa 4: detectar si se produce un proceso de reinicialización en la parte receptora del control de enlace de radio (6), en caso afirmativo, detener la operación del temporizador, inicializar el contador (10), y volver a la etapa 2; si no, detectar si tiene que transmitirse nueva información de control de la ventana de transmisión durante el cronometraje del temporizador en la parte receptora del control de enlace de radio (7), en caso afirmativo, inicializar el contador (9), activar la información de control de la ventana de transmisión (8), y volver a la etapa 2; si no, activar la
- 25
- información de control de la ventana de transmisión (8), y volver a la etapa 2;
- en el que la información de control incluye información de indicación de tamaño de ventana.
2. El método para activar información de control de ventana de transmisión en una capa de enlace de radio de la reivindicación 1, caracterizado porque la activación de la información de control de la ventana de transmisión se realiza estableciendo un indicador de activación en la parte receptora del control de enlace de radio.
- 30
3. El método para activar información de control de ventana de transmisión en una capa de enlace de radio de la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el periodo del temporizador se establece en 1000 ms - 30000 ms.

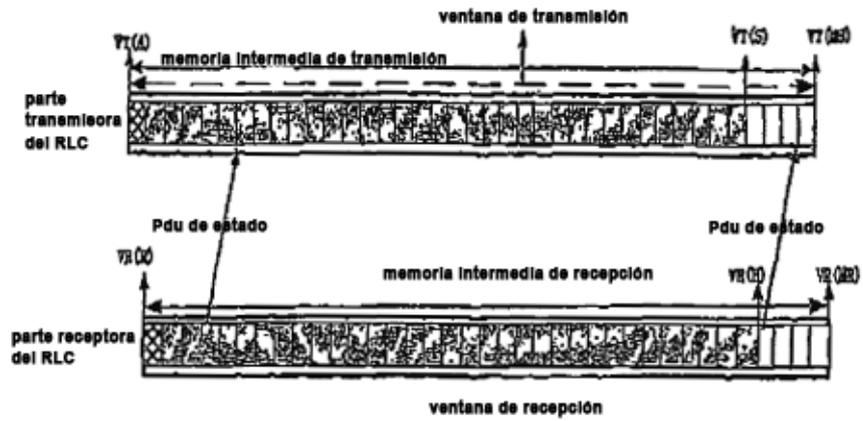


FIG 1

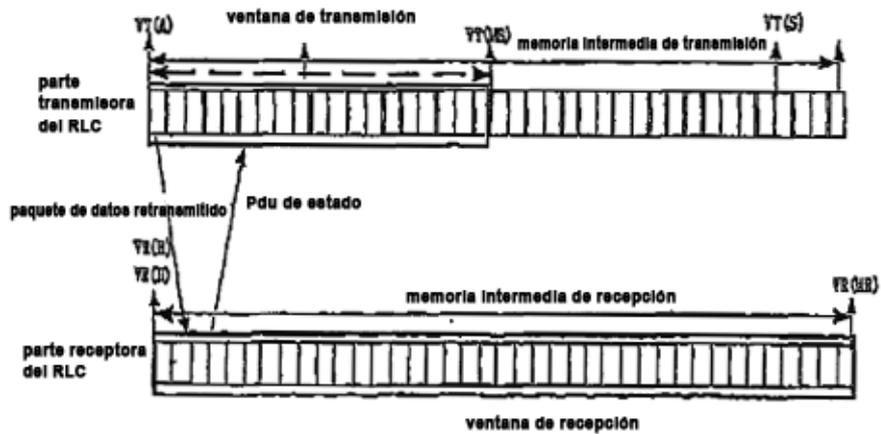


FIG 2

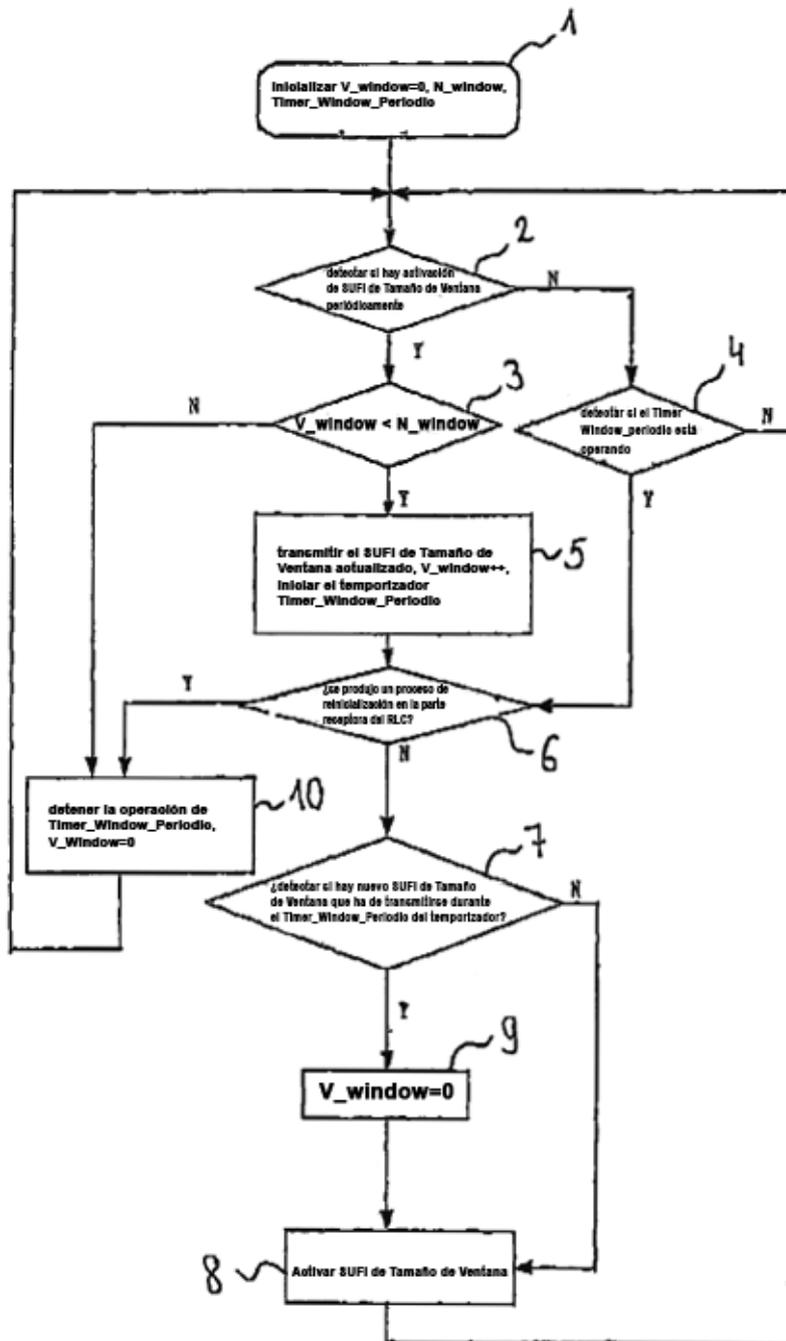


FIG 3