

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 956**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 12/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2009** **E 09842494 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013** **EP 2416513**

54 Título: **Método de radiodifusión y dispositivo de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2013

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

LIU, YONGJUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 426 956 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

Método de radiodifusión y dispositivo de comunicación

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método de radiodifusión y un dispositivo de comunicación.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La radiodifusión es una manera importante de enviar datos de redes, en donde un dispositivo origen envía un paquete de datos a múltiples dispositivos objetivos. La radiodifusión es una manera de envío del tipo 'uno a múltiples'. En algunas situaciones, un dispositivo origen envía un paquete de datos a una parte de dispositivos adyacentes, a modo de ejemplo, difunde el paquete de datos a todos los dispositivos de encaminadores, mientras que los dispositivos no encaminadores adyacentes pueden desechar el paquete de datos de difusión recibido. En algunas otras situaciones, un dispositivo origen envía un paquete de datos a todos los dispositivos adyacentes, es decir, dispositivos objetivos a los que el dispositivo origen envía el paquete de datos. Los dispositivos objetivos son algunos dispositivos en una red en situaciones determinadas y son todos los dispositivos en la red en algunas otras situaciones. En general, un dispositivo origen envía un paquete de datos a todos los dispositivos objetivos adyacentes en la manera de radiodifusión. Todos los dispositivos objetivos adyacentes, que reciben el paquete de datos, reenvían el paquete de datos a sus propios dispositivos objetivos adyacentes, hasta que todos los dispositivos objetivos hayan recibido el paquete de datos.

Zigbee es una tecnología de comunicaciones inalámbrica a corta distancia y baja velocidad y un método de radiodifusión fiable se ofrece en el estándar Zigbee. La puesta en práctica del método de difusión en el estándar Zigbee es como sigue. Una tabla de difusión se memoriza en cada dispositivo en una red de comunicaciones, en donde la tabla de difusión incluye una pluralidad de entradas de registros que se utilizan para registrar un identificador de un paquete de datos de radiodifusión iniciado o recibido. El identificador, de forma única, identifica un paquete de datos. Después de recibir el paquete de datos, el dispositivo busca si una entrada de registro, idéntica con el identificador del paquete de datos recibido, existe en la tabla de difusión y si dicha entrada de registro existe en la tabla de difusión, se determina que el paquete de datos recibido es un paquete repetidamente recibido y se desecha el paquete de datos; si dicha entrada de registro no existe en la tabla de difusión, se determina que el paquete de datos recibido es un paquete recientemente recibido y se reenvía el paquete así recientemente recibido. Múltiples métodos para identificar un paquete de datos existen, a modo de ejemplo, una dirección origen y una marca de tiempo pueden utilizarse para identificar un paquete de datos o solamente una marca de tiempo se utiliza para identificar un paquete de datos o una dirección origen y un número de secuencia pueden utilizarse para identificar un paquete de datos.

Si cada dispositivo objetivo en la red reenvía el paquete de datos recibido, el mismo paquete de datos puede reenviarse repetidamente, con lo que se origina un gran consumo de ancho de banda de red y que afecta a las comunicaciones de redes normales. En el método de difusión del estándar Zigbee, se restringe el alcance de reenvío del paquete de datos, con el fin de reducir el consumo de ancho de banda de red causado por la transmisión repetida del paquete de datos.

La técnica anterior tiene los inconvenientes siguientes: aunque el método de difusión anterior, con restricción de salto de enlace añadida, reduce el consumo de ancho de banda de red, existen problemas en la fiabilidad del método de difusión. En consecuencia, algunos dispositivos en la red pueden dejar de recibir el paquete de datos iniciado y enviado por el dispositivo origen.

La solicitud de patente coreana de KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND, publicada el 2 de julio de 2008, con número de publicación KR 2008 0060588 A1, da a conocer un método para establecer el TTL de paquete en la inicialización de descubrimiento de ruta en redes malladas Zigbee.

La solicitud de patente de Estados Unidos de OPHER AYAL et al, publicada el 6 de septiembre de 1994 con el número de publicación US 5 345 558A, da a conocer una difusión independiente de la topología de celdas en una red ATM o similar.

55 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de radiodifusión y un dispositivo en una red de difusión con respecto a los problemas existentes en la técnica anterior, con el fin de mejorar la fiabilidad de la difusión.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de radiodifusión en donde el método comprende:

la recepción de un primer paquete de datos y

65

5 si el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida, la comparación de las veces en que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse con respecto a las veces en las que se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos y si las veces que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos, desechar el paquete de datos actualmente recibido.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de comunicación, en donde el dispositivo de comunicación comprende:

10 un módulo de recepción, configurado para recibir un primer paquete de datos;
un primer módulo de determinación, configurado para determinar si el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida;

15 un primer módulo de comparación, configurado para comparar las veces en que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse con respecto a las veces que se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos si el primer módulo de determinación determina que el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida y

20 un primer módulo de procesamiento de datos, configurado para desechar el paquete de datos actualmente recibido cuando las veces en que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos.

25 Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un dispositivo de comunicación, en donde el dispositivo de comunicación comprende:

un módulo de recepción, configurado para recibir un primer paquete de datos o una primera orden de difusión;
30 un primer módulo de determinación, configurado para determinar si el primer paquete de datos actualmente recibido es un paquete de datos repetido;

un segundo módulo de comparación, configurado para comparar las veces en que el primer paquete de datos actualmente recibido de la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o el parámetro de salto de enlace restante de un elemento no de multidifusión del primer paquete de datos si el módulo de determinación determina que el paquete de datos actualmente recibido es el paquete de datos repetido y

40 un segundo módulo de procesamiento de datos, configurado para desechar el primer paquete de datos actualmente recibido si las veces en que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión del primer paquete de datos.

45 En las formas de realización de la presente invención, después de recibir el paquete de datos repetido, el dispositivo compara, además, las veces que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse con las veces que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse en donde las veces que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado o del parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión y determina, además, si desechar el paquete de datos o continuar el reenvío del paquete de datos en función de un resultado de la determinación, con lo que se mejora la fiabilidad de envío de un paquete de datos en la manera de difusión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La Figura 1 es un diagrama de flujo de la forma de realización 1 de un método de radiodifusión según la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de la forma de realización 2 de un método de radiodifusión según la presente invención;

60 La Figura 3 ilustra una estructura de red según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 ilustra otra estructura de red según una forma de realización de la presente invención,

65 La Figura 5 es un diagrama de flujo de la forma de realización 3 de un método de radiodifusión según la presente invención;

Las Figuras 6A y 6B son un diagrama de flujo de una forma de realización 4 del método de radiodifusión según la presente invención;

5 La Figura 7 es un diagrama de flujo de la forma de realización 5 de un método de radiodifusión según la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de la forma de realización 6 de un método de radiodifusión según la presente invención;

10 La Figura 9 es un diagrama de flujo de la forma de realización 7 de un método de radiodifusión según la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama de flujo de la forma de realización 8 de un método de radiodifusión según la presente invención;

15 La Figura 11 ilustra otra estructura de red según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 12 es un diagrama de flujo de la forma de realización 9 de un método de radiodifusión según la presente invención;

20 Las Figuras 13A y 13B son diagramas de flujo de la forma de realización 10 de un método de radiodifusión según la presente invención;

La Figura 14 es un diagrama de flujo de la forma de realización 11 de un método de radiodifusión según la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 1 de un dispositivo en una red de radiodifusión según la presente invención,

30 La Figura 16 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 2 de un dispositivo en una red de radiodifusión según la presente invención y

La Figura 17 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 3 de un dispositivo en una red de radiodifusión según la presente invención.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención serán descritas, de forma clara y completa, a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Es evidente que las formas de realización a describirse son solamente una parte, y no la totalidad, de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por expertos en esta técnica, basadas en las formas de realización de la presente invención sin esfuerzos creativos, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención. El siguiente método de radiodifusión según las formas de realización de la presente invención puede utilizarse en varias comunicaciones de redes, incluyendo redes inalámbricas y redes cableadas.

45 La Figura 1 es un diagrama de flujo de la forma de realización 1 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

50 Etapa 101: la recepción de un primer paquete de datos o una primera orden de radiodifusión y

Etapa 102: si el primer paquete de datos actualmente recibido es un paquete de datos repetido, la comparación de las veces en que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con respecto a las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina según un parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse, es menor que o igual a las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, desechando el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión.

60 En el método de radiodifusión del estándar Zigbee, el alcance de reenvío del paquete de datos está restringido, con el fin de reducir el consumo de un ancho de banda de red causado por la transmisión repetida del paquete de datos. El paquete de datos incluye un dominio de Radius que indica el número de saltos operativos en el que un paquete de datos es capaz de transferirse. Cada vez que el paquete de datos se reenvía por un salto de enlace, se resta 1 de un valor en el dominio de Radius en el paquete de datos. Cuando el valor en el dominio de Radius, en el paquete de datos recibido por un dispositivo objetivo, es 0 después de que se reste 1 desde el valor, el dispositivo objetivo no reenvía el paquete de

datos. Como alternativa, cada vez que el paquete de datos se reenvía por un salto de enlace, se añade 1 al valor en el dominio Radius en el paquete de datos. Cuando el valor en el dominio Radius en el paquete de datos recibido por el dispositivo objetivo supera un número de salto admisible máximo preestablecido después de que se añada 1 al valor, el dispositivo objetivo no reenvía el paquete de datos.

5 Después de que cada dispositivo objetivo, en la red, reciba el paquete de datos, el dispositivo objetivo puede añadir 1 o restar 1 desde el número de saltos operativos en el paquete de datos. Si se recibe un paquete de datos repetido, se requiere determinar, en función de condiciones específicas, si las veces que un paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en que el paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos.

10 A continuación se proporcionan introducciones principalmente tomando, a modo de ejemplo, un caso en el que se resta 1 desde el número de saltos operativos, a modo de ejemplo.

15 La Figura 2 es un diagrama de flujo de la forma de realización 2 del método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

20 Etapa 201: la recepción de un primer paquete de datos;

Etapa 202: determinación de si un entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos existe en una tabla de difusión pre-memorizada y si no existe ninguna entrada de registro idéntica con el identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión pre-memorizada, la realización de la etapa 203; de no ser así, se realiza la etapa 204;

25 Etapa 203: determinación de que el primer paquete de datos recibido es un nuevo paquete de datos, el registro del identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión, la memorización de un parámetro de salto del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso;

30 Etapa 204: determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, determinando si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos; si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, la realización de la etapa 205 y si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, se realiza la etapa 206;

35 Etapa 205: sustitución del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, actualmente recibido, y el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y

40 Etapa 206: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso.

45 La determinación de si el primer paquete de datos actualmente recibido es el paquete de datos repetido en la etapa 202 comprende concretamente: determinar si una entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos, actualmente recibido, existe en la tabla de difusión pre-memorizada, en donde el identificador es un identificador que es capaz de identificar, de forma única, un paquete de datos y el identificador puede formarse a partir de una dirección origen y un número de secuencia del paquete de datos o el identificador es una marca de tiempo del paquete de datos o el identificador puede formarse a partir de la dirección origen y de la marca de tiempo.

50 Para el caso en que se resta 1 del número de saltos operativos, en la forma de realización 2, la etapa de determinar si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado es concretamente según se indica en la etapa 204, es decir, puede determinarse si el parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, actualmente recibido, es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos. Si el parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, actualmente recibido, es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, puede determinarse que las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado.

En la etapa 203, la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace puede realizarse antes o después de que se procese el número de saltos operativos en el primer paquete de datos. Si en la etapa 203, la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza antes de que se procese el número de saltos operativos en el primer paquete de datos, el parámetro de salto de enlace es el número de saltos operativos en el primer paquete de datos. En la etapa 204, la etapa de comparar el parámetro de salto de enlace, en el primer paquete de datos, con el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos puede realizarse antes de que se procese el número de saltos operativos en el primer paquete de datos. Si en la etapa 203, la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza después de que se procese el número de saltos operativos en el primer paquete de datos, el parámetro de salto de enlace es el número de saltos operativos procesado, es decir, el número de saltos operativos después de que se reste 1 del número de saltos operativos. En la etapa 204, la etapa de comparar el parámetro de salto de enlace, en el primer paquete de datos, con el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, puede realizarse después de que se procese el número de saltos operativos en el primer paquete de datos.

A modo de ejemplo, en el supuesto de que el procesamiento del número de saltos operativos, en el paquete de datos, es concretamente: restando 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos, en la etapa 203, cuando el primer paquete de datos es un paquete de datos nuevo, se resta 1 del número de saltos operativos en el primer paquete de datos, el valor que se obtiene, después de restarse 1 del número de saltos operativos, se memoriza como un parámetro de salto de enlace y a continuación, se reenvía el primer paquete de datos; en la etapa 204, cuando el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, se resta 1 desde el número de saltos operativos en el primer paquete de datos y si el número de saltos operativos después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos se sustituye con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido (es decir, el valor que se obtiene después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido) y a continuación, se reenvía el primer paquete de datos y si el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido después de que se reste 1 del número de saltos operativos, en el primer paquete de datos actualmente recibido, es menor que o igual al parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, se desecha operativamente el primer paquete de datos actualmente recibido.

Como alternativa, en el supuesto de que el procesamiento del número de saltos operativos en el paquete de datos es concretamente: restar 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos en la etapa 203, cuando el primer paquete de datos es un paquete de datos nuevo, el número de saltos operativos en el primer paquete de datos, actualmente recibido, se memoriza como un parámetro de salto de enlace, se resta 1 del número de saltos operativos en el primer paquete de datos y luego, se reenvía el primer paquete de datos; en la etapa 204, cuando el primer paquete de datos es el paquete de datos repetido, el número de saltos operativos pre-memorizado del primer paquete de datos se sustituye con el parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido (es decir, el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido) si el parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, actualmente recibido, es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y luego, se reenvía el primer paquete de datos después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el primer paquete de datos y si el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido, es menor que o igual al parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, se desecha el primer paquete de datos actualmente recibido.

En la forma de realización 2, una tabla de difusión se memoriza en cada dispositivo en la red, en donde la tabla de difusión incluye múltiples entradas de registros, cada uno de los cuales se utiliza para registrar un identificador de un paquete de datos y un parámetro de salto de enlace del paquete de datos puede memorizarse en una entrada de registro que es correspondiente al paquete de datos y está en la tabla de difusión. Como alternativa, puesto que cada dispositivo objetivo necesita memorizarse y luego, reenviar el paquete de datos después de recibir el paquete de datos, el parámetro de salto de enlace del paquete de datos puede memorizarse como una parte del paquete de datos memorizado. Después de recibir el paquete de datos, el dispositivo objetivo puede memorizar el paquete de datos y el paquete de datos puede extraerse buscando el identificador pertinente para el paquete de datos en la tabla de difusión.

La puesta en práctica de la forma de realización 2 en la presente invención se describe a continuación con dispositivos en una red específica.

La Figura 3 ilustra una estructura de red según una forma de realización de la presente invención. La puesta en práctica de la forma de realización de la presente invención se introduce a continuación tomando, a modo de ejemplo, la estructura de red ilustrada en la Figura 3.

En la Figura 3, el dispositivo A, que sirve como un dispositivo origen, envía un paquete de datos M de dos saltos operativos, el dispositivo B recibe el paquete de datos M al principio, mientras que el dispositivo C deja de recibir el paquete de datos M debido a interferencia, posteriormente, el dispositivo C recibe el paquete de datos M reenviado por el dispositivo B y el dispositivo C busca una tabla de difusión memorizada por el propio dispositivo C, para determinar si existe una entrada de registro idéntica con un identificador del paquete de datos M. puesto que el dispositivo C recibe el paquete de datos M por primera vez, no existe ningún paquete de datos idéntico con el identificador del paquete de datos

M en la tabla de difusión del dispositivo C y el dispositivo C determina que el paquete de datos M es un nuevo paquete de datos.

El dispositivo C resta 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M y el dispositivo C añade una entrada de registro del paquete de datos M a su propia tabla de difusión, registra el identificador del paquete de datos M y registra un parámetro de salto de enlace del paquete de datos M (porque el dispositivo C resta 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M, siendo aquí 0 el parámetro de salto de enlace). Después de que el dispositivo C reste 1 del número de saltos operativos del paquete de datos M, el número de saltos operativos del paquete de datos M se hace 0 y entonces, el dispositivo C no reenviará el paquete de datos M.

Puesto que el dispositivo A deja de recibir el paquete de datos M reenviado por el dispositivo C, el dispositivo A reinicia y reenvía un paquete de datos M de dos saltos operativos; en este momento operativo, el dispositivo C recibe el paquete de datos M, de dos saltos operativos, enviado por el dispositivo A y después de recibir el paquete de datos M enviado por el dispositivo A, el dispositivo C busca su propia tabla de difusión y determina si existe, o no, una entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M. El dispositivo B ha reenviado el paquete de datos M al dispositivo C con anterioridad, la dirección origen en el paquete de datos M reenviado por el dispositivo B es el dispositivo A, para el que el dispositivo B reenvía el paquete de datos en lugar de iniciar activamente y enviar el paquete de datos. La dirección origen, en el paquete de datos M, posteriormente enviada por el dispositivo A al dispositivo C es también el dispositivo A. De este modo, el dispositivo C es capaz de encontrar la entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M recibido actualmente en su propia tabla de difusión, es decir, la entrada de registro añadida por el dispositivo C después de que el dispositivo C haya recibido el paquete de datos M por el dispositivo B. En consecuencia, el dispositivo C determina que el paquete de datos M recibido actualmente es un paquete de datos repetido.

Después de recibir el paquete de datos repetido, el dispositivo C necesita realizar una nueva determinación en lugar de desechar directamente el paquete de datos. Más concretamente, el dispositivo C compara el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M recibido actualmente desde el dispositivo A (es decir, el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M actual) con el parámetro de salto de enlace registrado en la entrada de registro pertinente al paquete de datos M en la tabla de difusión. El valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M, actualmente recibido, es $2-1=1$ salto de enlace, mientras que el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M memorizado en la tabla de difusión es 0, $1>0$, es decir, las veces (1) que el paquete de datos M actualmente recibido por el dispositivo C es capaz de reenviarse es mayor que las veces (0) que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces (0) en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M y por lo tanto, el dispositivo C sustituye el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M en la tabla de difusión con 1 salto de enlace. A continuación, el dispositivo C resta 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M y reenvía el paquete de datos. El número de saltos operativos, en el paquete de datos M recibido por el dispositivo C, es 2 y se hace 1 después de que se reste 1 del número de saltos operativos y por lo tanto, el dispositivo C puede reenviar el paquete de datos.

Si según el método de radiodifusión en el estándar Zigbee en la técnica anterior, el dispositivo C desecha directamente el paquete de datos después de recibir el paquete de datos repetido, mientras que el paquete de datos M, reenviado por el dispositivo B no puede reenviarse debido a saltos operativos restantes insuficientes, puede dar lugar a que el dispositivo C no pueda recibir el paquete de datos M enviado desde el dispositivo A. En el método dado a conocer en la forma de realización 2 de la presente invención, después de recibir el paquete de datos repetido, el dispositivo C compara, además, las veces en las que el paquete de datos M actualmente recibido y enviado desde el dispositivo A es capaz de reenviarse con las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace registrado en la entrada de registro relativa al paquete de datos M en la tabla de difusión, con el fin de evitar un problema de que el dispositivo C deseche directamente un paquete de datos enviado desde un dispositivo con menos saltos operativos de separación del dispositivo C, con lo que se mejora la fiabilidad del envío de un paquete de datos en la manera de radiodifusión.

La Figura 4 ilustra otra estructura de red según una forma de realización de la presente invención. La puesta en práctica de la forma de realización de la presente invención se introduce a continuación tomando, a modo de ejemplo, la estructura de red ilustrada en la Figura 4.

En la Figura 4, el dispositivo S que sirve como un dispositivo origen, inicia la radiodifusión y envía un paquete de datos M, de cinco saltos operativos, al dispositivo A y al dispositivo D adyacentes y el dispositivo B es un dispositivo de encaminamiento con bajo consumo de energía. Una ruta de bajo consumo es una característica importante en una red sensora inalámbrica. Un dispositivo de encaminamiento de bajo consumo suele estar en un estado latente y funciona periódicamente, otros dispositivos no pueden comunicarse con el dispositivo de bajo consumo cuando está en un periodo latente y otros dispositivos pueden comunicarse con el dispositivo de encaminamiento de bajo consumo solamente cuando no está en dicho estado latente. Si el dispositivo B estuviere en un estado latente, el dispositivo A necesita esperar a que abandone dicho estado el dispositivo B y luego, reenvía el paquete de datos M recibido. Por lo tanto, el dispositivo D reenvía el primer paquete de datos. El dispositivo D reenvía el paquete de datos M al dispositivo E, el dispositivo E reenvía el paquete de datos M al dispositivo F, el dispositivo F reenvía el paquete de datos M al

dispositivo C y al dispositivo J. El dispositivo C recibe, en primer lugar, el paquete de datos M, de dos saltos operativos, reenviado por el dispositivo F, añade una entrada de registro pertinente para el paquete de datos M a su propia tabla de difusión, registra el identificador del paquete de datos M, registra el parámetro de salto de enlace (es decir, $2-1=1$ salto de enlace) del paquete de datos M en la entrada de registro y luego, reenvía el paquete de datos M a los dispositivos G, I, A y F después de restar 1 desde el número de saltos operativos en el paquete de datos M y después de que el dispositivo G y el dispositivo I resten 1 del número de saltos operativos del paquete de datos M, el número de saltos operativos es 0 y entonces, el paquete de datos ya no se reenvía. Transcurrido un periodo de tiempo, el dispositivo B sale de su estado latente y el dispositivo A reenvía el paquete de datos M recibido. El dispositivo C recibe el paquete de datos M reenviado por el dispositivo A y el dispositivo C busca su propia tabla de difusión y determina si existe, o no, una entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M. El dispositivo F ha reenviado el paquete de datos M al dispositivo C con anterioridad y por lo tanto, el dispositivo C es capaz de encontrar la entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M actualmente recibido en la tabla de difusión. En consecuencia, el dispositivo C determina que el paquete de datos M, actualmente recibido, es un paquete de datos repetido.

El dispositivo C compara el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M actualmente recibido, que se reenvía por el dispositivo A (es decir, el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M actual) con el parámetro de salto de enlace registrado en la entrada de registro pertinente para el paquete de datos M en la tabla de difusión. El valor después de que se reste 1 del número de salto de enlace en el paquete de datos M, que se recibe actualmente y que se reenvía por el dispositivo A, es $4-1=3$ saltos operativos, mientras que el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M, memorizado en la tabla de difusión es 1 salto de enlace, $3>1$, es decir, las veces en las que el paquete de datos M, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M y por lo tanto, el dispositivo C sustituye el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M en la tabla de difusión con 3 saltos operativos. A continuación, el dispositivo C resta 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M actualmente recibido, que se reenvía por el dispositivo A y reenvía el paquete de datos a los dispositivos G, I, A y F. El número de saltos operativos, en el paquete de datos M recibido por los dispositivos G e I, que se reenvía por el dispositivo C, es 3 saltos operativos. De este modo, los dispositivos G e I pueden reenviar el paquete de datos M y los dispositivos H, K, L y N pueden recibir también el paquete de datos M, en consecuencia.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de la forma de realización 3 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

Etapa 501: la recepción de un primer paquete de datos;

Etapa 502: la determinación de si existe, o no, una entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos en una tabla de difusión pre-memorizada y si no existe ninguna entrada de registro idéntica con el identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión pre-memorizada, la realización de la etapa 503 y de no ser así, la realización de la etapa 504;

Etapa 503: la determinación de que el primer paquete de datos recibido es un nuevo paquete de datos, el registro del identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión, la memorización de un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, el reenvío de primer paquete de datos y la finalización del proceso;

Etapa 504: la determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, la determinación de si las veces en que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor, o no, que las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, se realiza la etapa 505 y de no ser así, se realiza la etapa 506;

Etapa 505: la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces es 0, ello indica que no se ha reenviado el primer paquete de datos anteriormente recibido, se realiza la etapa 507 y si las veces no es 0, lo que indica que se ha reenviado el primer paquete de datos anteriormente recibido, se realiza la etapa 508;

Etapa 506: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso,

Etapa 507: sustituir el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y la finalización del proceso y

Etapa 508: el envío de una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes, en donde la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del primer paquete de datos actualmente recibido y un valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento del salto de enlace sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos y el valor es un valor después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos en el primer paquete de datos, actualmente recibido, específico para esta forma de realización; el número de saltos operativos, en la orden de difusión, es el valor del número de saltos operativos, en el primer paquete de datos, después de que se reste 1 del número de saltos operativos. La manera de procesamiento, después de que otros dispositivos objetivos recibas reciban la primera orden de difusión, es similar a la que se tiene después de que se reciba el paquete de datos; más concretamente, después de recibir la primera orden de difusión, el dispositivo objetivo busca su propia tabla de difusión y si existe una entrada de registro idéntica con todos los identificadores en la primera orden de difusión en la tabla de difusión, compara un parámetro de salto de enlace en la primera orden de difusión (es decir, el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos en la primera orden de difusión) con un parámetro de salto de enlace en la entrada de registro. Si el parámetro de salto de enlace, en la primera orden de difusión, es mayor que el parámetro de salto de enlace en la entrada de registro, el parámetro de salto de enlace de la entrada de registro se sustituye con el parámetro de salto de enlace en la primera orden de difusión, se extrae un paquete de datos en la entrada de registro idéntica con el identificador en la primera orden de difusión, el número de saltos operativos en el paquete de datos extraído se establece como el número de saltos operativos en la primera orden de difusión y entonces, se reenvía el paquete de datos extraído; si el parámetro del salto de enlace en la primera orden de difusión es menor que o igual al parámetro de salto de enlace en la entrada de registro, se rechaza la orden de difusión o se reenvía la primera orden de difusión, es decir, la primera orden de difusión se reenvía después de que se reste 1 del número de saltos operativos en la primera orden de difusión y se interrumpe el reenvío hasta que sea 0 el número de saltos operativos en la primera orden de difusión.

Si no existe ninguna entrada de registro idéntica con los identificadores en la primera orden de difusión en la tabla de difusión, ello indica que el dispositivo objetivo no ha recibido un paquete de datos idéntico con los identificadores en la primera orden de difusión y el dispositivo objetivo rechaza la orden o reenvía la orden después de restar 1 del número de saltos operativos en la orden y se interrumpe el reenvío hasta que el número de saltos operativos en la orden sea 0.

Tomando, a modo de ejemplo, la estructura de red ilustrada en la Figura 4, después de que el dispositivo C reciba el paquete de datos M repetido reenviado por el dispositivo A, el dispositivo C determina que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M. Más concretamente, puede determinarse que el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el paquete de datos M (es decir, el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M actual) es mayor que el parámetro de salto de enlace (es decir, 1 salto de enlace) registrado en la entrada de registro pertinente al paquete de datos M en la tabla de difusión. Entonces el dispositivo C continúa determinando que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse no es 0 (es decir, el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M no es 0), en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M. En consecuencia, el dispositivo C envía una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes G, I, F y A y la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del paquete de datos M y el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M actualmente recibido por el dispositivo C. Puesto que el dispositivo B está en estado latente antes, el dispositivo D reenvía primero el paquete de datos M. Una entrada de registro, pertinente al paquete de datos M, se memoriza en tablas de difusión de los dispositivos G e I y el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M en la entrada de registro es 0. Después de recibir una primera orden de difusión posterior, los dispositivos G e I pueden encontrar una entrada de registro idéntica con todos los identificadores en la primera orden de difusión en sus propias tablas de difusión, el parámetro de salto de enlace, en la primera orden de difusión, es mayor que el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M memorizado en la entrada de registro y el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M es 0 y por lo tanto, los dispositivos G e I extraen el paquete de datos M, establecen el número de saltos operativos en el paquete de datos M extraído como el valor del parámetro de salto de enlace de la primera orden de difusión (es decir, el valor después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos de la primera orden de difusión) y se reenvía el paquete de datos M. La primera orden de difusión se envía a los dispositivos G e I, de modo que los dispositivos G e I reenvían el paquete de datos M que se recibe con anterioridad. Por lo tanto, la situación, como en la técnica anterior, en la que los dispositivos G e I interrumpan el reenvío debido a saltos operativos restantes insuficientes en el paquete de datos M, con el fin de que los dispositivos objetivos adyacentes de los dispositivos G e I dejen de recibir el paquete de datos M.

En conformidad con el método de la forma de realización 3 de la presente invención, para un paquete de datos recibido de forma repetida, cuando el parámetro de salto de enlace del paquete de datos es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos y las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse no es 0, en donde las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos, se envía una primera orden de difusión en lugar de reenviar el paquete de datos. Puesto que el número de bytes de la primera orden de difusión es menor que el del paquete de datos, el número de bytes transmitidos puede guardarse.

En el método de la forma de realización 3, después de recibir una primera orden de difusión, algunos dispositivos objetivos dejan de encontrar una entrada de registro idéntica con todos identificadores en la orden de difusión añadida en una tabla de difusión memorizada por los dispositivos objetivos, es decir, los dispositivos objetivos no han recibido un paquete de datos idéntico con todos los identificadores en la primera orden de difusión con anterioridad. De este modo, aún cuando los dispositivos reciban la primera orden de difusión, los dispositivos no podrán reenviar el paquete de datos correspondiente.

Tomando, a modo de ejemplo, la estructura de red ilustrada en la Figura 4, el dispositivo C recibe primero un paquete de datos M, de dos saltos operativos, reenviado por el dispositivo F, añade una entrada de registro pertinente para el paquete de datos M a su propia tabla de difusión, registra un identificador del paquete de datos M, registra un parámetro de salto de enlace (es decir, $2-1=1$ salto de enlace) del paquete de datos M en la entrada de registro y luego, reenvía el paquete de datos M a los dispositivos G, I, F y A después de que se reste 1 del número de saltos operativos del paquete de datos M. Sin embargo, debido a la interferencia, los dispositivos G e I dejan de recibir el paquete de datos reenviado por los dispositivos C y J después de que el paquete de datos se retransmita numerosas veces. Transcurrido un periodo de tiempo, el dispositivo B sale de su estado de latencia y el dispositivo A reenvía el paquete de datos M recibido. El dispositivo C recibe el paquete de datos M reenviado por el dispositivo A y el dispositivo C busca su propia tabla de difusión y determina si existe, o no, una entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M. El dispositivo F ha reenviado el paquete de datos al dispositivo C con anterioridad y por lo tanto, el dispositivo C puede encontrar la entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos M que se recibe actualmente. En consecuencia, el dispositivo C determina que el paquete de datos M actualmente recibido es un paquete de datos repetido.

El dispositivo C compara el valor después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos en el paquete de datos M que se recibe actualmente y que se reenvía por el dispositivo A (es decir, el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M actual) con el parámetro de salto de enlace registrado en la entrada de registro pertinente al paquete de datos M en la tabla de difusión. El valor después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos en el paquete de datos M que se recibe actualmente y que se reenvía por el dispositivo A es $4-1=3$ saltos operativos, mientras que el parámetro de salto de enlace del paquete de datos M memorizado en la tabla de difusión es 1 salto de enlace, $3>1$. Es decir, las veces en las que el paquete de datos M, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M y las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse no es 0, en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos M y por lo tanto, el dispositivo C envía una primera orden de difusión. El identificador de la orden es idéntico con el del paquete de datos memorizado, del que el número de saltos operativos es 3 saltos operativos y luego, el dispositivo C reenvía la primera orden de difusión a los dispositivos G, I, F y A. El número de saltos operativos en la primera orden de difusión que se recibe por los dispositivos G e I y se envía por el dispositivo C es 3 saltos operativos, que se hace 2 saltos operativos después de que se reste 1 del número de saltos operativos. Puesto que los dispositivos G e I no han recibido el paquete de radiodifusión antes debido a interferencia, los dispositivos G e I desecharán la primera orden de difusión recibida si no encuentran ninguna entrada correspondiente después de la búsqueda en la tabla de difusión, lo que puede dar lugar a que los dispositivos H, K, L y N dejen de recibir finalmente el paquete de datos M.

Para evitar que ocurra dicha situación, la presente invención da a conocer la forma de realización 4.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de la forma de realización 4 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

Etapa 601: la recepción de un primer paquete de datos;

Etapa 602: la determinación de si existe, o no, una entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos en una tabla de difusión pre-memorizada y si no existe ninguna entrada de registro idéntica con el identificador del primer paquete de datos en una tabla de difusión pre-memorizada, se realiza la etapa 603 y de no ser así, se realiza la etapa 604;

Etapa 603: determinación de que el primer paquete de datos es un nuevo paquete de datos, el registro del identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión, la memorización de un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso. Más concretamente, un estado de reenvío del primer paquete de datos se añade a la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y se memoriza en el propio dispositivo, a modo de ejemplo, el dispositivo A tiene n dispositivos objetivos adyacentes y cuando se recibe un primer paquete de datos reenviado por un dispositivo objetivo adyacente M, el hecho de que el primer paquete de datos se haya recibido por el dispositivo M se marca en la entrada de registro pertinente para el primer paquete de datos en el dispositivo A, hasta el hecho de que el primer paquete de datos se haya recibido por todos los n dispositivos objetivos adyacentes se marca en la entrada de registro del primer paquete de datos, si dentro de un tiempo predeterminado, el estado de reenvío del primer paquete de datos en el dispositivo A no es que todos los n dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos, el dispositivo A necesita reenviar el primer paquete de datos a los n dispositivos objetivos adyacentes. Las direcciones origen de la capa MAC transmitidas en el primer paquete

de datos reenviado por los n dispositivos objetivos adyacentes del dispositivo A son diferentes, por lo que el dispositivo A puede conocer qué dispositivo objetivo adyacente reenvía el primer paquete de datos. Las direcciones origen del primer paquete de datos reenviado por los n dispositivos objetivos adyacentes son idénticas y las direcciones origen, en esta descripción, se refieren a las direcciones origen de la capa de red. En el proceso en que el primer paquete de datos se reenvía en la red, las direcciones origen en el paquete de datos no sufren cambios, pero el paquete de datos puede transmitir direcciones origen de la capa MAC de diferentes dispositivos después de que el paquete de datos se reenvía por los dispositivos diferentes.

Etapa 604: la determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, la comparación de las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse con respecto a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, se realiza la etapa 605 y de no ser así se realiza la etapa 606;

Etapa 605: determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces es 0, se realiza la etapa 607 y de no ser así, se realiza la etapa 608;

Etapa 606: rechazo del primer paquete de datos actualmente recibido y finalización del proceso;

Etapa 607: la sustitución del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y la finalización del proceso;

Etapa 608: determinación de si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido, o no, el primer paquete de datos y si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos, se realiza la etapa 609; si todos los dispositivos objetivos adyacentes no han recibido el primer paquete de datos, lo que indica que algunos dispositivos, entre los dispositivos objetivos adyacentes, pueden no recibir el primer paquete de datos y se realiza la etapa 610. Más concretamente, el dispositivo puede determinar si el estado de reenvío del primer paquete de datos está marcado como que todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos en la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y se memoriza por el propio dispositivo.

Etapa 609: el envío de una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes, en donde la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del primer paquete de datos actualmente recibido y los saltos operativos restantes del primer paquete de datos después de pasar a través de un dispositivo actual y el número de saltos operativos en la primera orden de difusión es los saltos operativos restantes del primer paquete de datos después de pasar a través del dispositivo actual y la finalización del proceso y

Etapa 610: la sustitución del parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos memorizado en la tabla de difusión con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido después de que se reste 1 del número de saltos operativos del primer paquete de datos y la finalización del proceso.

En la forma de realización 4, la primera orden de difusión se envía a los dispositivos objetivos adyacentes cuando se determina que el hecho de que el primer paquete de datos se haya recibido por todos los dispositivos objetivos adyacentes en la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y se memoriza por los dispositivos objetivos. De este modo, la situación en la que algunos dispositivos objetivos adyacentes dejan de recibir el primer paquete de datos, pero reciben la primera orden de difusión se evita de esta manera. Además, enviando la primera orden de difusión en lugar del primer paquete de datos, se puede reducir la cantidad de datos transmitidos en la red.

El formato de la primera orden de difusión puede ser según se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1: el formato de la primera orden de difusión implicada en las formas de realización de la presente invención

Número de bytes	2	1	1
Cabecera de trama	Dirección origen	Número de secuencia	El valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos

En la tabla 1, la dirección origen ocupa dos bytes, el número de secuencia ocupa un byte y el valor del número de saltos operativos, en el primer paquete de datos actualmente recibido, después del procesamiento de saltos operativos, ocupa un byte o un valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos puede colocarse en el campo en donde está situada la cabecera de trama.

5 La tabla 1 solamente proporciona, a modo de ejemplo, la primera orden de difusión y dicha primera orden de difusión puede ser otros formatos de órdenes capaces de transmitirse en la red en la manera de radiodifusión.

Si un paquete de datos se identifica, de forma única, mediante una marca de tiempo, se requiere transmitir, en la primera orden de difusión, una marca de tiempo del primer paquete de datos actualmente recibido y un valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos.

10

Si un paquete de datos se identifica, de forma única, mediante una marca de tiempo y una dirección origen, se requiere transmitir, en la primera orden de difusión, una marca de tiempo y una dirección origen del primer paquete de datos actualmente recibido y un valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos.

15

En la técnica anterior, si un paquete de datos enviado por un determinado dispositivo en la red a dispositivos objetivos adyacentes no se recibe por la totalidad de los dispositivos objetivos adyacentes, el dispositivo puede reenviar el paquete de datos, es decir, retransmitir el paquete de datos. En cada forma de realización de la presente invención, con la excepción de que el paquete de datos enviado a los dispositivos objetivos adyacentes se retransmite porque el paquete de datos enviado a los dispositivos objetivos adyacentes no se recibe por la totalidad de los dispositivos objetivos adyacentes, para el paquete de datos que se recibe de forma repetida, después de que se determina que el paquete de datos recibido de forma repetida, se reenvía, el paquete de datos recibido, de forma repetida, puede también reenviarse, es decir, el paquete de datos se retransmite cuando las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos puede reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado. El paquete de datos recibido, de forma repetida, sólo puede reenviarse una vez cuando se reenvía, a modo de ejemplo, en las etapas 207, 507 y 607, el primer paquete de datos puede reenviarse una sola vez (el reenvío una sola significa el reenvío del primer paquete de datos a todos los dispositivos objetivos adyacentes) y el paquete de datos no se retransmite aún cuando algunos dispositivos objetivos adyacentes dejen de recibir el paquete de datos. Como alternativa, para el paquete de datos recibido de forma repetida, cuando el parámetro de salto de enlace, en el paquete de datos, es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado, un contador que efectúa el recuento de las veces de retransmisión del primer paquete de datos por el dispositivo es objeto de reposición y entonces, se reenvía el paquete de datos recibido de forma repetida. Como alternativa, para el paquete de datos recibido de forma repetida, cuando el parámetro de salto de enlace, en el paquete de datos, es mayor que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado, el primer paquete de datos recibido de forma repetida, se reenvía hasta que las veces de retransmisión alcance un valor máximo.

20

25

30

35

En las formas de realización anteriores, la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza después de que se efectúe el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos del primer paquete de datos, es decir, el parámetro de salto de enlace pre-memorizado es el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido. Si la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza antes de que se efectúe el procesamiento de saltos operativos en el primer paquete de datos, el parámetro de salto de enlace memorizado es el valor del número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido. En las etapas 505 y 605, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, puede significar concretamente la determinación de si el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos es 1 salto de enlace en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos.

40

45

Si la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza antes de que se efectúe el procesamiento de saltos operativos en el primer paquete de datos y se añade 1 al número de saltos operativos del paquete de datos, el parámetro de salto de enlace memorizado es el valor del número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido. En las etapas 505 y 605, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0 puede significar concretamente la determinación de si el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos es el valor después de que se reste 1 desde un salto de enlace admisible máximo, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos.

50

55

Si la etapa de memorizar el parámetro de salto de enlace se realiza después de que se efectúe el procesamiento de saltos operativos en el primer paquete de datos y se añade 1 al número de saltos operativos del paquete de datos, el parámetro de salto de enlace memorizado es el valor después de que se añada 1 al número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido. En las etapas 505 y 605, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, puede significar concretamente la determinación de si el parámetro de salto de enlace pre-memorizado de primer paquete de datos es el salto de enlace admisible máximo, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos.

60

65

La Figura 7 es un diagnóstico de la forma de realización 5 de un método de radiodifusión según la presente invención. Las etapas 701-703 de la forma de realización 5 son idénticas con las etapas 601-603 de la forma de realización 4, respectivamente. Las etapas de la forma de realización 5 que son diferentes de las de la forma de realización 4 se describen a continuación:

5 Etapa 704: determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, realizándose la etapa 705 y de no ser así, se realiza la etapa 706;

15 Etapa 705: determinación de si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido, o no, el primer paquete de datos y si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos, se realiza la etapa 708; y si todos los dispositivos objetivos adyacentes no han recibido el primer paquete de datos, lo que indica que algunos dispositivos, entre los dispositivos objetivos adyacentes, pueden no recibir el primer paquete de datos y se realiza la etapa 707. Más concretamente, el dispositivo puede determinar si el estado de reenvío del primer paquete de datos está marcado como que todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos en la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y se memoriza por el propio dispositivo.

Etapa 706: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso;

25 Etapa 707: sustitución del parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos memorizado en la tabla de difusión con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido después de que se reste 1 desde el número de saltos operativos del primer paquete de datos y la finalización del proceso y

30 Etapa 708: el envío de una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes, en donde la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del primer paquete de datos actualmente recibido y el número de saltos operativos del primer paquete de datos después de pasar a través de un dispositivo actual (es decir, el número de saltos operativos después de que se añada 1 o se reste 1 desde el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido) y el número de saltos operativos, en la primera orden de difusión, es el número de saltos operativos del primer paquete de datos después de pasar a través del dispositivo actual y la finalización del proceso.

40 En la forma de realización 5, cuando las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido, o no, el primer paquete de datos se determina en este momento, en lugar de un hecho necesario en la forma de realización 4 de que todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos se determina solamente después de que se determine que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse no es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos. Aún cuando un dispositivo no haya enviado, por sí mismo, un primer paquete de datos a dispositivos adyacentes, los dispositivos adyacentes pueden recibir el primer paquete de datos desde otros dispositivos, puede determinar que todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos y el propio dispositivo no necesita reenviar el primer paquete de datos, sino que solamente necesita enviar una primera orden de difusión.

50 Los dispositivos en la red, pueden pertenecer a algunos grupos predeterminados, algunos de los dispositivos pueden ser elementos de multidifusión y algunos dispositivos pueden ser elementos de no multidifusión. Los respectivos dispositivos, en la red, pueden registrar identificadores de grupos a los que pertenecen los dispositivos. Para dicha red, cuando un elemento de multidifusión que sirve como un dispositivo origen inicia la radiodifusión de un paquete de datos, el paquete de datos de multidifusión de la radiodifusión transmite dos elementos de información específica para la multidifusión además del número de saltos operativos y el identificador del paquete de datos, en donde uno se denomina un intervalo de salto de enlace de elemento de multidifusión máximo y el otro se denomina un salto de enlace restante no de multidifusión. Además, el paquete de datos enviado por el dispositivo origen transmite, además, identificadores de los grupos y por lo tanto, el dispositivo receptor puede determinar si el propio dispositivo es un dispositivo de elemento de grupo de multidifusión.

60 La Figura 8 es un diagrama de flujo de la forma de realización 6 de un método de radiodifusión según la presente invención. El método ilustrado en la Figura 6 es aplicable a los dispositivos de elementos del grupo no de multidifusión en una red y el método comprende:

Etapa 801: la recepción de un primer paquete de datos o de una primera orden de difusión y

Etapa 802: si el primer paquete de datos actualmente recibido es un paquete de datos repetido y un dispositivo es, por sí mismo, un dispositivo de elemento del grupo no de multidifusión, la comparación de las veces en las que el primer paquete de datos o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con respecto a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante de elemento de no multidifusión del primer paquete de datos, desechar el primer paquete de datos actualmente recibido.

Cuando un dispositivo en la red recibe un paquete de datos, el procesamiento sobre el salto de enlace restante no de multidifusión es similar al del número de saltos operativos en el paquete de datos, lo que también se realiza añadiendo 1 o restando 1 del salto de enlace restante del elemento de no multidifusión. Por lo tanto, de forma similar al parámetro de salto de enlace, el parámetro de salto de enlace restante de elemento de no multidifusión puede ser el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el paquete de datos o el valor después de que se añada 1 o se reste 1 del salto de enlace restante del elemento de no multidifusión en el paquete de datos. El intervalo de salto de enlace del elemento de multidifusión máximo, en el paquete de datos, no es objeto de procesamiento.

Se proporcionan introducciones, a continuación, tomando, a modo de ejemplo, un caso en el que se resta 1 desde el número de saltos operativos y el salto de enlace restante del elemento de no multidifusión en el paquete de datos.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de la forma de realización 7 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

Etapa 901: la recepción de un primer paquete de datos;

Etapa 902: la determinación de si el primer paquete de datos, actualmente recibido, es un paquete de datos repetido y si el primer paquete de datos, actualmente recibido, no es el paquete de datos repetido, se realiza la etapa 903 y de no ser así, se realiza la etapa 904;

Etapa 903: registro de un identificador del primer paquete de datos, la memorización de un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso;

Etapa 904: la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos, actualización, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, realizándose la etapa 905 y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, realizándose entonces la etapa 906;

Etapa 905: sustitución del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos, actualmente recibido, la sustitución del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión pre-memorizado del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido y el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y

Etapa 906: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso.

En la etapa 904, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse puede realizarse solamente en función del parámetro de salto de enlace o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión o en función de, al mismo tiempo, el parámetro de salto de enlace y del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro del salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión.

- 5 A modo de ejemplo, si se determina, en función de un parámetro de salto de enlace en el primer paquete de datos actualmente recibido o primera orden de difusión, que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es A1, se determina, en función de un parámetro restante de elemento no de multidifusión, en el primer paquete de datos o en la primera orden de difusión, que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es B1, se determina, en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es A2 y se determina, en función del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión pre-memorizado, que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es B2.
- 10 Se determina que las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, si A1 es mayor que A2 y B1 es mayor que B2; de no ser así, se determina que las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, o la primera orden de difusión, es capaz de reenviarse es menor o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos.
- 15
- 20 Como alternativa, se determina que las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, o la primera orden de difusión, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, si A1 es mayor que A2 o B1 es mayor que B2; de no ser así, se determina que las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, y la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos.
- 25
- 30 La Figura 10 es un diagnóstico de la forma de realización 8 de un método de radiodifusión según la presente invención y la forma de realización es aplicable a los dispositivos de elementos del grupo de multidifusión en una red, en donde el método de radiodifusión comprende:
- 35 Etapa 1001: la recepción de un primer paquete de datos o una primera orden de difusión y
- Etapa 1002: si el primer paquete de datos, actualmente recibido, es un paquete de datos repetido y el propio dispositivo es un dispositivo de elemento de grupo de multidifusión, la sustitución de un valor de salto de enlace restante no de multidifusión en el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión con un valor de un intervalo de salto de enlace de elemento de multidifusión máximo, la comparación de las veces en las que el primer paquete de datos o la primera orden de difusión actualmente recibida es capaz de reenviarse con las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante de elemento de no multidifusión del primer paquete de datos, rechazando el primer paquete de datos actualmente recibido.
- 40
- 45
- 50 La Figura 11 ilustra otra estructura de red según una forma de realización de la presente invención y la puesta en práctica de la forma de realización 7 se introduce, a continuación, tomando, a modo de ejemplo, la estructura de red ilustrada en la Figura 11.
- 55 En la Figura 11, los dispositivo A, D, E y F pertenecen al mismo grupo de multidifusión y los dispositivos B y C son elementos de no multidifusión. El dispositivo A, en el grupo de multidifusión, inicia un proceso de multidifusión y envía, en primer lugar, un paquete de datos M en la manera de radiodifusión, en donde el número de saltos operativos se establece como 3 y el intervalo de salto de enlace de elemento de multidifusión máximo y el salto de enlace restante del elemento de no multidifusión se establecen como 2. El dispositivo B resta 1 del número de saltos operativos para hacer que el número de saltos operativos sea 2 después de recibir el paquete de datos de multidifusión. Puesto que el dispositivo B no es un elemento de multidifusión, el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en el paquete de datos M, se hace 1 después de que se reste 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y luego, se reenvía el paquete de datos M. En el supuesto de que el dispositivo C deje de recibir el paquete de datos M desde el dispositivo A debido a interferencia, pero recibe el paquete de datos M reenviado por el dispositivo B, el dispositivo C resta 1 del número de saltos operativos para hacer que dicho número de saltos operativos se haga 1 y el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en el paquete de datos M, se hace 0 después de que se reste 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión. En este momento operativo, el dispositivo C determina si
- 60
- 65

continuar, o no, el reenvío del paquete de datos de multidifusión. Puesto que el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, se hace 0, el dispositivo C ya no realiza el reenvío y rechaza el paquete de datos M que se recibe actualmente. Sin embargo, el dispositivo C puede registrar una entrada de registro del paquete de datos M recibido en una tabla de difusión y registra el parámetro de salto de enlace (es decir, el valor después de que se reste 1 del número de saltos operativos del paquete de datos M) y el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión (es decir, el valor después de que se reste 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión) del paquete de datos M. En este momento operativo, el dispositivo A realiza una nueva radiodifusión y el dispositivo C recibe el paquete de datos M difundido por el dispositivo A, resta 1 del número de saltos operativos del paquete de datos M para hacer que dicho número de saltos operativos se haga 2 y resta 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión para hacer que el salto de enlace sea 1. Según la técnica anterior, el dispositivo C considera que el paquete de datos recibido es un paquete de datos repetido y puede desechar directamente el paquete de datos M, pero en la forma de realización de la presente invención, el dispositivo C necesita comparar las veces en las que el paquete de datos M, actualmente recibido, es capaz de reenviarse con las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos M se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M. después de la comparación, el dispositivo C encuentra que el parámetro de salto de enlace y el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M repetido recibido son, respectivamente, mayores que el parámetro de salto de enlace pre-memorizado y el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M. Por lo tanto, el dispositivo C actualiza el parámetro de salto de enlace memorizado y el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M respectivamente como 2 y 1, es decir, sustituye al parámetro de salto de enlace memorizado y al parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M con valores del parámetro de salto de enlace y del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M que se recibe actualmente y reenvía el paquete de datos M. En este momento operativo, el número de saltos operativos, en el paquete de datos de multidifusión, que se difunde por el dispositivo C y se recibe por el D es 2 y el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión es 1. Puesto que el dispositivo D es un dispositivo del elemento del grupo de multidifusión, el dispositivo D puede actualizar el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el paquete de datos M como el valor del intervalo de salto de enlace del elemento de multidifusión máximo en el paquete de datos M que es actualmente recibido, es decir, 2, el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión se hace 1 después de que se reste 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y el número de saltos operativos se hace 1 después de que se reste 1 del número de saltos operativos. Después de la determinación, el dispositivo D puede determinar que las veces en las que el paquete de datos M, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos M es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M y por lo tanto, el dispositivo D continúa reenviando el paquete de datos M al dispositivo E y al dispositivo F. Después de recibir el paquete de datos M, el dispositivo E y el dispositivo F pueden actualizar también el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en el paquete de datos M, como el valor del intervalo de salto de enlace del elemento no de multidifusión máximo en el paquete de datos M que se recibe actualmente, es decir, 2, restar 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del paquete de datos M y luego, realizar el reenvío correspondiente. Por último, todos los dispositivos de elementos del grupo de multidifusión pueden recibir el paquete de datos M.

La Figura 12 es un diagrama de flujo de la forma de realización 9 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

- 45 Etapa 1201: la recepción de un primer paquete de datos;
- Etapa 1202: la determinación de si una entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos existe, o no, en una tabla de difusión pre-memorizada y si no existe ninguna entrada de registro idéntica con el identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión pre-memorizada, se realiza la etapa 1203 y de no ser así, se realiza la etapa 1204;
- 50 Etapa 1203: determinación de que el primer paquete de datos es un nuevo paquete de datos, el registro del identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión, la memorización de un parámetro de salto de enlace y de un parámetro de salto de enlace restante del elemento de no multidifusión del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso;
- 55 Etapa 1204: determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en cuyo se realiza la etapa 1205 y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de
- 60
- 65

reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, se realiza la etapa 1206;

5 Etapa 1205: la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y si las veces es 0, ello indica que no se ha reenviado el primer paquete de datos anteriormente recibido, en cuyo caso se realiza la etapa 1207 y si las veces no es 0, que indica que se ha reenviado el primer paquete de datos anteriormente recibido, y en este caso, se realiza la etapa 1208;

Etapa 1206: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso;

15 Etapa 1207: sustitución del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante del elemento de no multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido, respectivamente, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y la finalización del proceso y

20 Etapa 1208: el envío de una primera orden de difusión a dispositivos objetivos adyacentes, en donde la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del primer paquete de datos actualmente recibido y valores que se obtienen después de que se efectúe el procesamiento de saltos operativos sobre el número de saltos operativos y el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el primer paquete de datos actualmente recibido. El número de saltos operativos en la primera orden de difusión es un valor que se obtiene después de que se reste 1 del número de saltos operativos en el primer paquete de datos y el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en la primera orden de difusión, es un valor que se obtiene después de que se reste 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el primer paquete de datos y el modo de procesamiento, después de que otros dispositivos objetivos reciban la primera orden de difusión, es similar a la existente después de que otros dispositivos objetivos reciban el paquete de datos.

30 La Figura 13 es un diagrama de flujo de la forma de realización 10 de un método de radiodifusión según la presente invención, en donde el método de radiodifusión comprende:

Etapa 1301: la recepción de un primer paquete de datos;

35 Etapa 1302: determinación de si existe, o no, un entrada de registro idéntica con un identificador del primer paquete de datos en una tabla de difusión pre-memorizada y si no existe ninguna entrada de registro idéntica con el identificador del primer paquete de datos en una tabla de difusión pre-memorizada, se realiza la etapa 1303 y de no ser así, se realiza la etapa 1304;

40 Etapa 1303: determinación de que el primer paquete de datos recibido es un nuevo paquete de datos, el registro del identificador del primer paquete de datos en la tabla de difusión, la memorización de un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso;

45 Etapa 1304: determinación de que el primer paquete de datos es un paquete de datos repetido, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, en cuyo caso se realiza la etapa 1305 y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro del salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante de elemento no de multidifusión, en cuyo caso se realiza la etapa 1306;

60 Etapa 1305: la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y si las veces es 0, se realiza la etapa 1307 y de no ser así, se realiza la etapa 1308;

65 Etapa 1306: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido y finalizar el proceso;

Etapa 1307: sustitución del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido respectivamente, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido y la finalización del proceso;

5 Etapa 1308: determinación de si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos y si la totalidad de los dispositivos objetivos adyacentes ha recibido el primer paquete de datos, se realiza la etapa 1309; y si todos los dispositivos objetivos adyacentes no han recibido el primer paquete de datos, ello indica que algunos dispositivos, entre los dispositivos objetivos adyacentes, pueden no recibir el primer paquete de datos, en cuyo caso se realiza la etapa 1310. Más concretamente, el dispositivo puede determinar si el estado de reenvío del primer paquete de datos está marcado como que la totalidad de los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos en la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y se memoriza por el propio dispositivo.

10 Etapa 1309: el envío de una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes, en donde la primera orden de difusión incluye una dirección origen y un número de secuencia del primer paquete de datos actualmente recibido y valores de un salto de enlace restante y de un salto de enlace restante del elemento no de multidifusión después de que el procesamiento de saltos operativos, cuando el primer paquete de datos pasa a través de un dispositivo actual, y la finalización del proceso y

15 Etapa 1310: sustitución del parámetro de salto de enlace memorización y del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos en la tabla de difusión con un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido, el reenvío del primer paquete de datos actualmente recibido después de restar 1 desde el número de saltos operativos del primer paquete de datos y de restar 1 del salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y la finalización del proceso.

20 La Figura 14 es un diagrama de flujo de la forma de realización 11 de un método de radiodifusión según la presente invención. En comparación con la forma de realización 10, las etapas 1401-1403 en la forma de realización 11 son idénticas con las etapas 1301-1303 en la forma de realización 10, respectivamente, y las etapas diferentes de la forma de realización 10 comprenden:

25 Etapa 1404: determinación de que el primer paquete de datos recibido es un paquete de datos repetido, la determinación de si las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y si las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión de primer paquete de datos, en cuyo caso se realiza la etapa 1405 y de no ser así, se realiza la etapa 1406;

30 Etapa 1405: determinación de si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos, y si todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos, se realiza la etapa 1406; y si todos los dispositivos objetivos adyacentes no han recibido el primer paquete de datos, lo que indica que algunos dispositivos, entre los dispositivos objetivos adyacentes, pueden no recibir el primer paquete de datos, en cuyo caso se realiza la etapa 1407. Más concretamente, el dispositivo puede determinar si el estado de reenvío del primer paquete de datos está marcado como que todos los dispositivos objetivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos en la entrada de registro que es pertinente para el primer paquete de datos y que se memoriza por el propio dispositivo.

35 Etapa 1406: desechar el primer paquete de datos actualmente recibido;

40 Etapa 1407: sustitución del parámetro de salto de enlace memorizado del primer paquete de datos en la tabla de difusión con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido, la sustitución del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el primer paquete de datos con un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido, la operación de restar 1 desde el número de saltos operativos del primer paquete de datos actualmente recibido, la operación de restar 1 desde el salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, el reenvío del primer paquete de datos y la finalización del proceso y

45 Etapa 1408: el envío de una primera orden de difusión a los dispositivos objetivos adyacentes y la finalización del proceso.

50 Algunos dispositivos en la red pueden recibir e identificar la dirección origen, el número de secuencia y el número de saltos operativos en la primera orden de difusión, pero no pueden reenviar la primera orden de difusión. Para dichos dispositivos, si se requiere reenviar o enviar la primera orden de difusión según el método en las formas de realización

anteriores, es decir, el paquete de datos cuyo identificador es idéntico con el identificador en la primera orden de difusión se envía o reenvía, el número de saltos operativos en el paquete de datos enviado o reenviado, es el número de saltos operativos de la primera orden de difusión.

5 En aplicaciones reales, algunos dispositivos, en la red, pueden soportar el procesamiento sobre el paquete de datos en el método dado a conocer en las formas de realización de la presente invención, pero algunos dispositivos pueden no soportar el procesamiento sobre el paquete de datos. Los dispositivos que soportan el procesamiento sobre el paquete de datos en el método dado a conocer en las formas de realización de la presente invención cuando se recibe un paquete de datos enviado desde dispositivos que no soportan el procesamiento sobre el paquete de datos pertinente en las formas de realización de la presente invención, pueden procesar también el paquete de datos según el método dado a conocer en las formas de realización precedente.

15 Las formas de realización anteriores describen principalmente el método de procesamiento cuando un dispositivo en la red recibe un paquete de datos y para un dispositivo origen que está en la red e inicia activamente y envía un paquete de datos, un identificador y un parámetro de salto de enlace del paquete de datos puede registrarse cuando se envía el paquete de datos. Después de recibir un paquete de datos, el dispositivo origen busca una entrada de registro que se pertinente para el paquete de datos enviado y se memoriza en su propia tabla de difusión y si el dispositivo origen encuentra una entrada de registro idéntica con el identificador del paquete de datos enviado por el propio dispositivo origen, marca que un dispositivo objetivo adyacente ha recibido el paquete de datos enviado por el dispositivo origen. Si dentro de un tiempo predeterminado, algunos dispositivos objetivos adyacentes no reciben el paquete de datos enviado por el dispositivo origen, el dispositivo origen reiniciará y enviará el paquete de datos.

25 El método de procesamiento después de que el dispositivo reciba la primera orden de difusión es similar al que existe después de que el dispositivo reciba el paquete de datos, por lo que no se describe aquí de forma repetida.

30 La Figura 15 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 1 de un dispositivo de comunicación según la presente invención, en donde el dispositivo incluye un módulo de recepción 11, un primer modulación de determinación 12, un primer modulación de comparación 13 y un primer módulo de procesamiento de datos 14, en donde el primer módulo de determinación 12 se compara con el módulo de recepción 11 y el primer módulo de comparación 13 respectivamente y el primer módulo de procesamiento de datos 14 está conectado al primer módulo de comparación 13. El principio de funcionamiento del dispositivo es: el módulo de recepción 11 recibe un primer paquete de datos o una primera orden de difusión, el primer módulo de determinación 12 determina si el primer paquete de datos actualmente recibido por el módulo de recepción 11 es un paquete de datos repetido, cuando el primer módulo de determinación determina que el primer paquete de datos, actualmente recibido, es un paquete de datos repetido, el primer módulo de comparación 13 compara las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido, o la primera orden de difusión, es capaz de reenviarse con respecto a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y si un resultado de la comparación del primer módulo de comparación 13 es que las veces en las que el primer paquete de datos, actualmente recibido o la primera orden de difusión, es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, el primer módulo de procesamiento de datos 14 rechaza el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión.

45 El dispositivo ilustrado en la Figura 15 puede incluir además, un primer módulo de memorización. El primer módulo de memorización está configurado para memorizar un identificador y un parámetro de salto de enlace transmitido por el primer paquete de datos actualmente recibido, cuando el primer paquete de datos actualmente recibido no es un paquete de datos repetido y configurado para memorizar un identificador un parámetro de salto de enlace de un primer paquete de datos anteriormente recibido.

50 El primer módulo de determinación 12, en la Figura 15, está específicamente configurado para determinar si el primer paquete de datos, actualmente recibido, es un paquete de datos repetido en función del identificador transmitido por el primer paquete de datos o la primera orden de difusión que se recibe actualmente por el módulo de recepción 11, en donde el identificador está constituido por una dirección origen y un número de secuencia del paquete de datos o el identificador es una marca de tiempo del paquete de datos o el identificador está constituido por la marca de tiempo y la dirección origen del paquete de datos.

60 Si las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, el primer módulo de procesamiento de datos 14 sustituye un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos pre-memorizado en el primer módulo de memorización con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido o de la primera orden de difusión y reenvía el primer paquete de datos actualmente recibido o envía la primera orden de difusión.

El primer módulo de procesamiento de datos 14 puede incluir una primera sub-unidad de procesamiento de datos y una segunda sub-unidad de procesamiento de datos (no ilustrada en la Figura 15). La primera sub-unidad de procesamiento de datos determina si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado por el primer módulo de memorización; reenvía el primer paquete de datos, actualmente recibido, si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado por el primer módulo de memorización y envía la primera orden de difusión si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse no es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado por el primer módulo de memorización.

La segunda sub-unidad de procesamiento de datos determina si todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión; envía la primera orden de difusión si todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión y envía el primer paquete de datos actualmente recibido, si no todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión.

La Figura 16 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 2 de un dispositivo de comunicación según la presente invención. El dispositivo incluye un módulo de recepción 11, un primer módulo de determinación 12, un segundo módulo de comparación 15 y un segundo módulo de procesamiento de datos 16, en donde el primer módulo de determinación 12 está conectado al módulo de recepción 11 y el segundo módulo de comparación 15 respectivamente y el segundo módulo de procesamiento de datos 16 está conectado al segundo módulo de comparación 15. El principio de funcionamiento del dispositivo es: el módulo de recepción 11 recibe un primer paquete de datos o una primera orden de difusión, el primer módulo de determinación 12 determina si el primer paquete de datos actualmente recibido por el módulo de recepción 11 es, o no, un paquete de datos repetido; si el primer módulo de determinación determina que el primer paquete de datos, actualmente recibido, por el módulo de recepción 11 es un paquete de datos repetido, el segundo módulo de comparación 15 compara las veces en las que el primer paquete de datos o la primera orden de difusión que se recibe actualmente, es capaz de reenviarse con las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o de un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y si un resultado de comparación del segundo módulo de comparación 15 es que las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 rechaza el primer paquete de datos actualmente recibido.

La Figura 17 es un diagrama estructural esquemático de la forma de realización 3 de un dispositivo de comunicación según la presente invención. El dispositivo comprende, además, un segundo módulo de determinación 17 y un segundo módulo de memorización 18 sobre la base del dispositivo ilustrado en la Figura 16. El segundo módulo de determinación 17 está configurado para determinar si el dispositivo es un dispositivo de elemento del grupo de multidifusión en función de un identificador del grupo de multidifusión transmitido en el primer paquete de datos actualmente recibido por el módulo de recepción 11; si el dispositivo ilustrado en la Figura 17 es un dispositivo de elemento del grupo de multidifusión, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 sustituye un valor de un salto de enlace restante de un elemento no de multidifusión en el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión con un valor de un intervalo de salto de enlace de elemento de multidifusión máximo antes de que el segundo módulo de comparación 15 compare las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos. Después de que el valor del salto de enlace restante no de multidifusión en el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión se sustituye con el valor del intervalo de saltos operativos del elemento de multidifusión máximo, el segundo módulo de comparación 15 puede realizar la comparación con referencia al método realizado en el dispositivo D en la arquitectura de red que se ilustra en la Figura 11 en la descripción precedente, por lo que no se repite en esta descripción. Si el dispositivo ilustrado en la Figura 17 no es un dispositivo de elemento de grupo de multidifusión, el segundo módulo de comparación 15 puede comparar directamente las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos y las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 rechaza el primer paquete de datos actualmente recibido.

El segundo módulo de memorización 18 está configurado para, cuando el primer paquete de datos actualmente recibido no es un paquete de datos repetido, memorizar el identificador, el parámetro de salto de enlace y el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión en el primer paquete de datos actualmente recibido y para memorizar un identificador, un parámetro de salto de enlace y un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión transmitido en un primer paquete de datos anteriormente recibido.

La comparación, por el segundo módulo de comparación 15, de las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse con las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos es concretamente: determinar las veces A1 en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en función de un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido o de la primera orden de difusión; la determinación de las veces B1 en que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse en función de un parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos o de la primera orden de difusión; la determinación de las veces A2 que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos y la determinación de las veces B2 que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse en función del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión; la determinación de que las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, si A1 es mayor que A2 y B1 es mayor que B2 o la determinación de que las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro del salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos, si A1 es mayor que A2 o B1 es mayor que B2.

Cuando el resultado de comparación del segundo módulo de comparación 15 es que las veces en las que el primer paquete de datos actualmente recibido o la primera orden de difusión es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del primer paquete de datos, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 sustituye el parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos pre-memorizado por el segundo módulo de memorización 18 con un parámetro de salto de enlace del primer paquete de datos actualmente recibido o de la primera orden de difusión, sustituye el parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión del primer paquete de datos pre-memorizado por el segundo módulo de memorización 18 con un parámetro de salto de enlace restante del elemento de no multidifusión del primer paquete de datos actualmente recibido o de la primera orden de difusión y reenvía el primer paquete de datos actualmente recibido o envía la primera orden de difusión.

El segundo módulo de procesamiento de datos 16 puede incluir una tercera sub-unidad de procesamiento de datos y una cuarta sub-unidad de procesamiento de datos (no ilustrada en la Figura 17). La tercera sub-unidad de procesamiento de datos determina si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento de no multidifusión pre-memorizado por el segundo módulo de memorización 18; reenvía el primer paquete de datos actualmente recibido si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse, se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión y envía la primera orden de difusión si las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse no es 0, en donde las veces en las que el primer paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado y/o parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión.

La cuarta sub-unidad de procesamiento de datos determina si todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión; si todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 envía la primera orden de difusión y si no todos los dispositivos adyacentes han recibido el primer paquete de datos o la primera orden de difusión, el segundo módulo de procesamiento de datos 16 envía el primer paquete de datos actualmente recibido.

Según el método y dispositivo dados a conocer en las formas de realización de la presente invención, el paquete de datos repetidamente recibido no se rechaza directamente, sino que se requiere determinar, además, las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse y las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse, en donde las veces en que el paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos o en función del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión pre-memorizado del paquete de datos y si las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que el paquete de datos es capaz de

5 reenviarse, en donde las veces en las que el paquete de datos es capaz de reenviarse se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado o del parámetro de salto de enlace restante del elemento no de multidifusión, se requiere reenviar el paquete de datos o enviar la primera orden de difusión a dispositivos adyacentes, con el fin de mejorar la fiabilidad del envío de un paquete de datos en la manera de radiodifusión, evitando, de este modo, la situación en donde algunos dispositivos en algunas redes de radiodifusión dejan de recibir el paquete de datos.

10 Los expertos en esta técnica deben entender que la totalidad o una parte de las etapas del método según las formas de realización de la presente invención se pueden poner en práctica por un programa que proporcione instrucciones al hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, las etapas del método, según las formas de realización de la presente invención, se realizan adecuadamente. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de memorizar códigos de programas, tales como una memoria ROM, una memoria RAM, un disco magnético y un disco óptico.

15 Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores son utilizadas simplemente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de la presente invención. Debe entenderse por los expertos en esta técnica que aunque la presente invención se ha descrito en detalle con referencia a las formas de realización anteriores, a modo de ejemplo, se pueden realizar también modificaciones o sustituciones equivalentes a las soluciones técnicas de la presente invención y dichas modificaciones o sustituciones no deben causar que las soluciones técnicas modificadas se desvíen del alcance de protección de las soluciones técnicas de la presente invención.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un método de radiodifusión que comprende:

5 la recepción (101, 201, 501, 601, 701) de un paquete de datos y

si el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida, la comparación (102, 204, 504, 604, 704) de las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse con respecto a las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos y si las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos, desechar (102, 206, 506, 606, 706) el paquete de datos actualmente recibido.

15 2. El método de radiodifusión según la reivindicación 1 que comprende, además: la memorización (203, 503, 603, 703) de un identificador y de un parámetro de salto de enlace transmitido por el paquete de datos actualmente recibido si el paquete de datos actualmente recibido no se recibe de forma repetida.

20 3. El método de radiodifusión según la reivindicación 1 o 2 que comprende, además: la determinación (202, 502, 602, 702) de si el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida en función del identificador transmitido por el paquete de datos actualmente recibido, en donde el identificador está constituido por una dirección origen y un número de secuencia de un paquete de datos o el identificador es una marca de tiempo del paquete de datos o el identificador está constituido por la marca de tiempo y la dirección origen del paquete de datos.

25 4. El método de radiodifusión según la reivindicación 1 o 2 que comprende, además: si las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces en las que se determina según el parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos, la sustitución (205) del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos con el parámetro de salto de enlace del paquete de datos actualmente recibido y el reenvío (205) del paquete de datos actualmente recibido o el envío de una orden de difusión.

30 5. El método de radiodifusión según la reivindicación 4, en donde el reenvío del paquete de datos actualmente recibido o el envío de la orden de difusión comprende:

la determinación (505) de si las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado es 0;

35 el reenvío (507) del paquete de datos actualmente recibido si las veces en las que se determina según el parámetro de salto de enlace pre-memorizado es 0 y

40 el envío (508) de la orden de difusión si las veces que se determina según el parámetro de salto de enlace pre-memorizado no es 0.

6. El método de radiodifusión según la reivindicación 4, en donde el reenvío del paquete de datos actualmente recibido o el envío de la orden de difusión comprende:

45 la determinación (705) de si todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos;

el envío (708) de la orden de difusión si todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos y

50 el reenvío (707) del paquete de datos actualmente recibido si no todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos.

7. El método de radiodifusión según la reivindicación 6, en donde la determinación de si todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos comprende: la determinación (705) de si el paquete de datos enviado por todos los dispositivos adyacentes ha sido recibido.

55 8. El método de radiodifusión según cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6 en donde la orden de difusión comprende un identificador y una longitud de bytes del paquete de datos y un valor que se obtiene después de que se realice el procesamiento de saltos de enlace en el número de saltos operativos del paquete de datos.

60 9. Un dispositivo de comunicación, que comprende:

un módulo de recepción (11), configurado para recibir un paquete de datos;

65 un primer módulo de determinación (12), configurado para determinar si el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida;

un primer módulo de comparación (13), configurado para comparar las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse con las veces en las que se determina, en función de un parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos si el primer módulo de determinación determina que el paquete de datos actualmente recibido se recibe de forma repetida y

5 un primer módulo de procesamiento de datos (14), configurado para desechar el paquete de datos actualmente recibido si las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es menor que o igual a las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos.

10 **10.** El dispositivo según la reivindicación 9 que comprende, además: un primer módulo de memorización, configurado para memorizar un identificador y un parámetro de salto de enlace transmitido por el paquete de datos actualmente recibido si el paquete de datos actualmente recibido no se recibe de forma repetida y configurado para memorizar un identificador y un parámetro de salto de enlace de un paquete de datos anteriormente recibido.

15 **11.** El dispositivo según la reivindicación 10, en donde el primer módulo de procesamiento de datos está configurado, además, para: si las veces en las que el paquete de datos actualmente recibido es capaz de reenviarse es mayor que las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado del paquete de datos, sustituir un parámetro de salto de enlace del paquete de datos pre-memorizado en el primer módulo de memorización con un parámetro de salto de enlace del paquete de datos actualmente recibido y para reenviar el paquete de datos actualmente
20 recibido o enviar una orden de difusión.

12. El dispositivo según la reivindicación 11, en donde el primer módulo de procesamiento de datos comprende: una primera sub-unidad de procesamiento de datos y una segunda sub-unidad de procesamiento de datos;

25 la primera sub-unidad de procesamiento de datos está configurada para reenviar el paquete de datos actualmente recibido si las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado por el primer módulo de memorización es 0 o si no todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos y

30 la segunda sub-unidad de procesamiento de datos está configurada para enviar la orden de difusión si las veces que se determina en función del parámetro de salto de enlace pre-memorizado por el primer módulo de memorización no es 0 o si todos los dispositivos adyacentes reciben el paquete de datos.

35

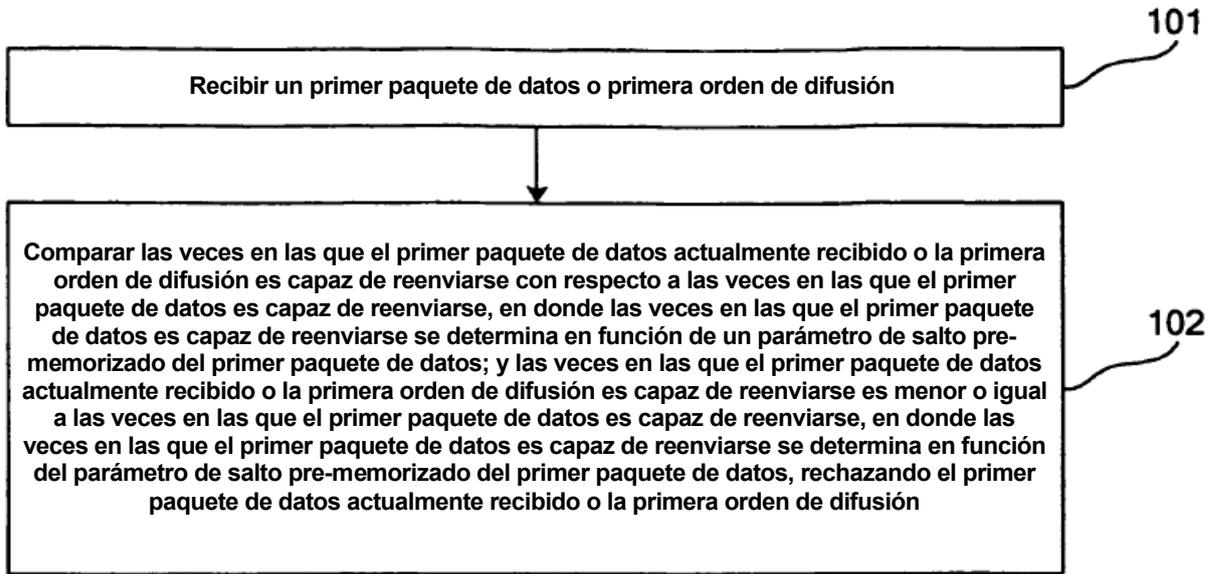


FIG 1

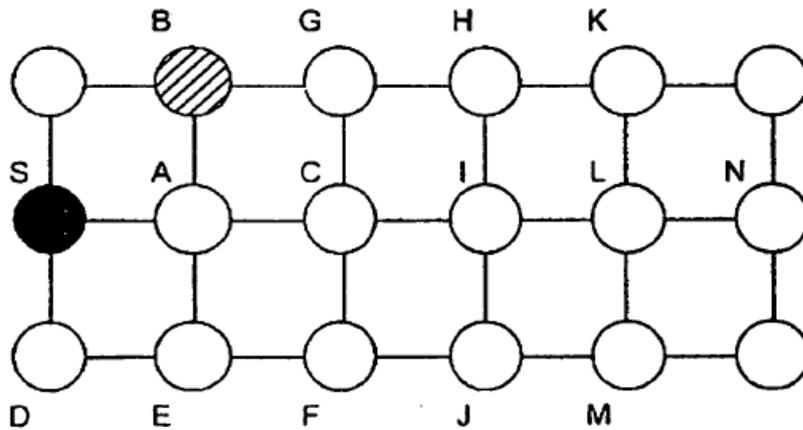


FIG. 4

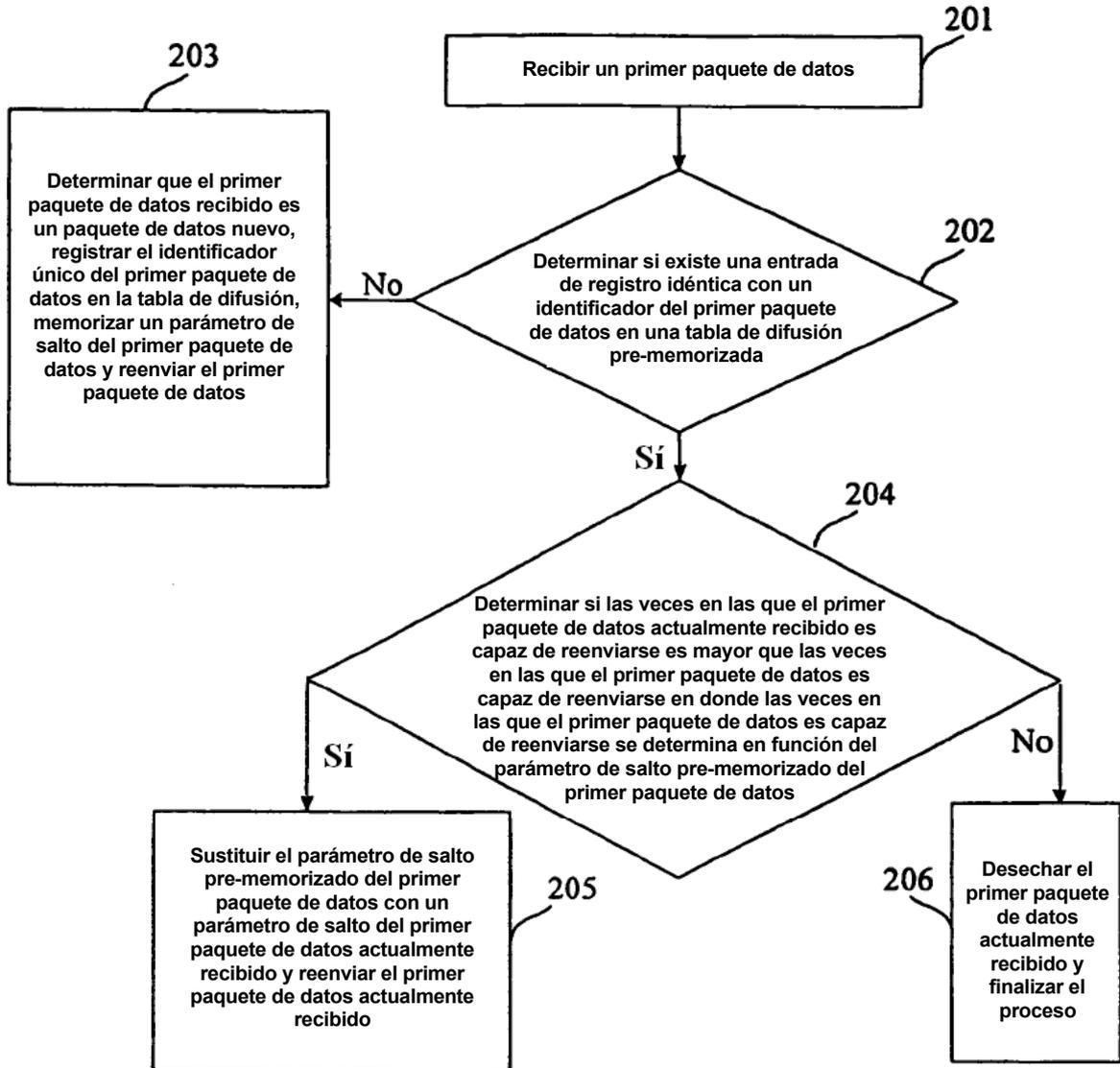


FIG 2

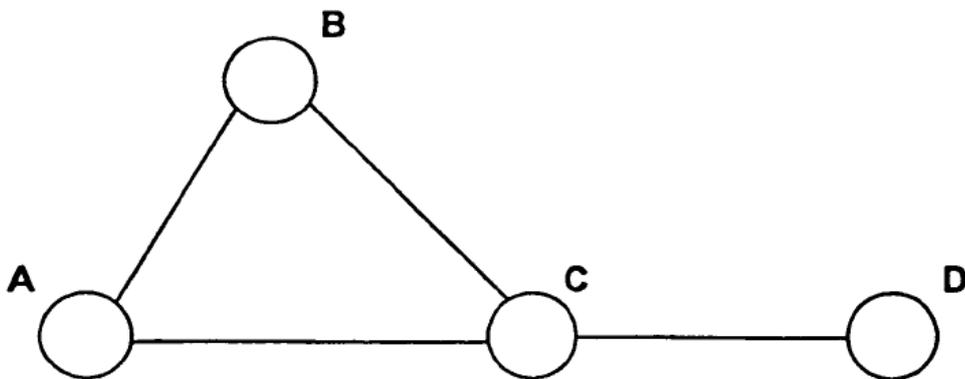


FIG 3

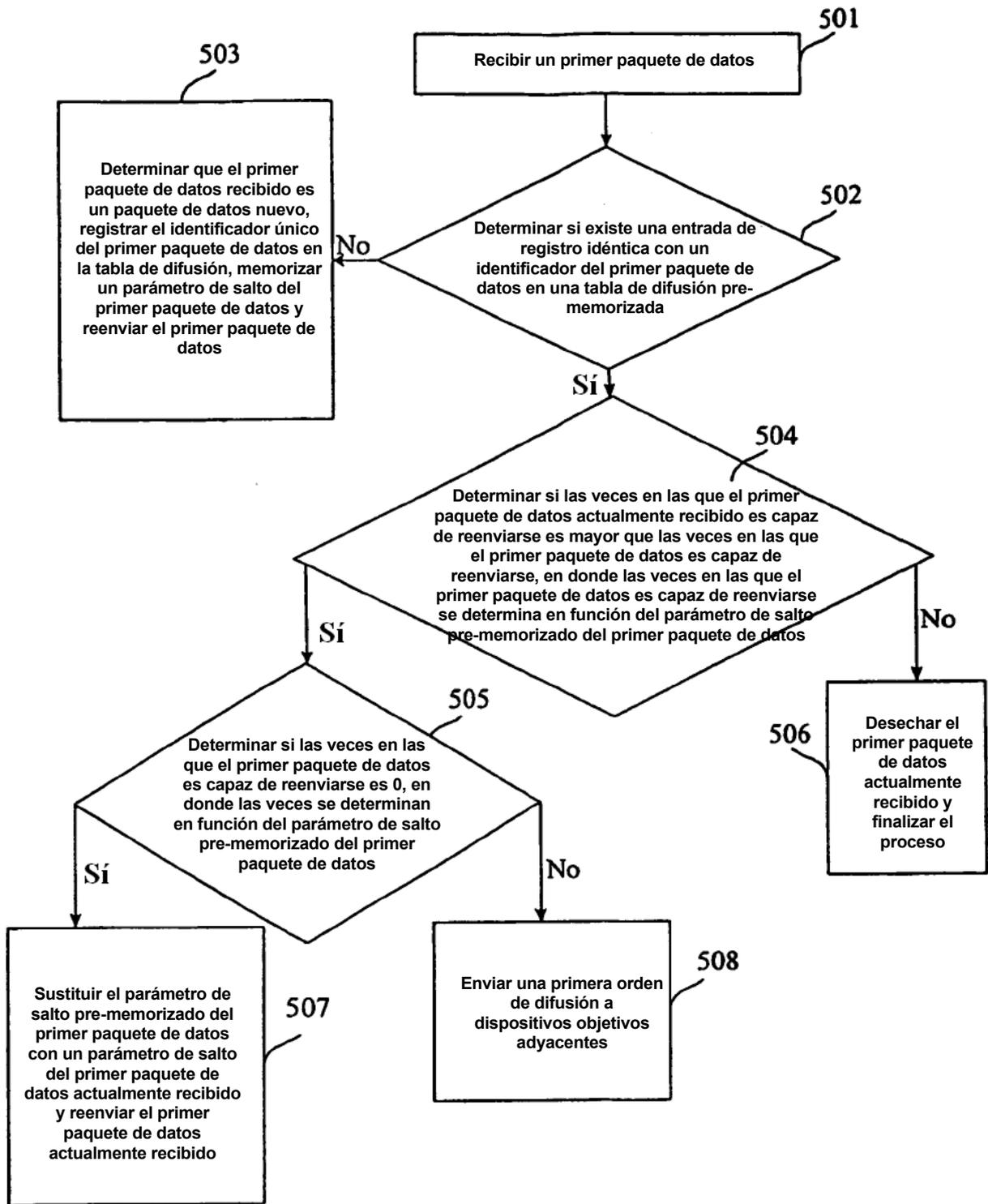


FIG. 5

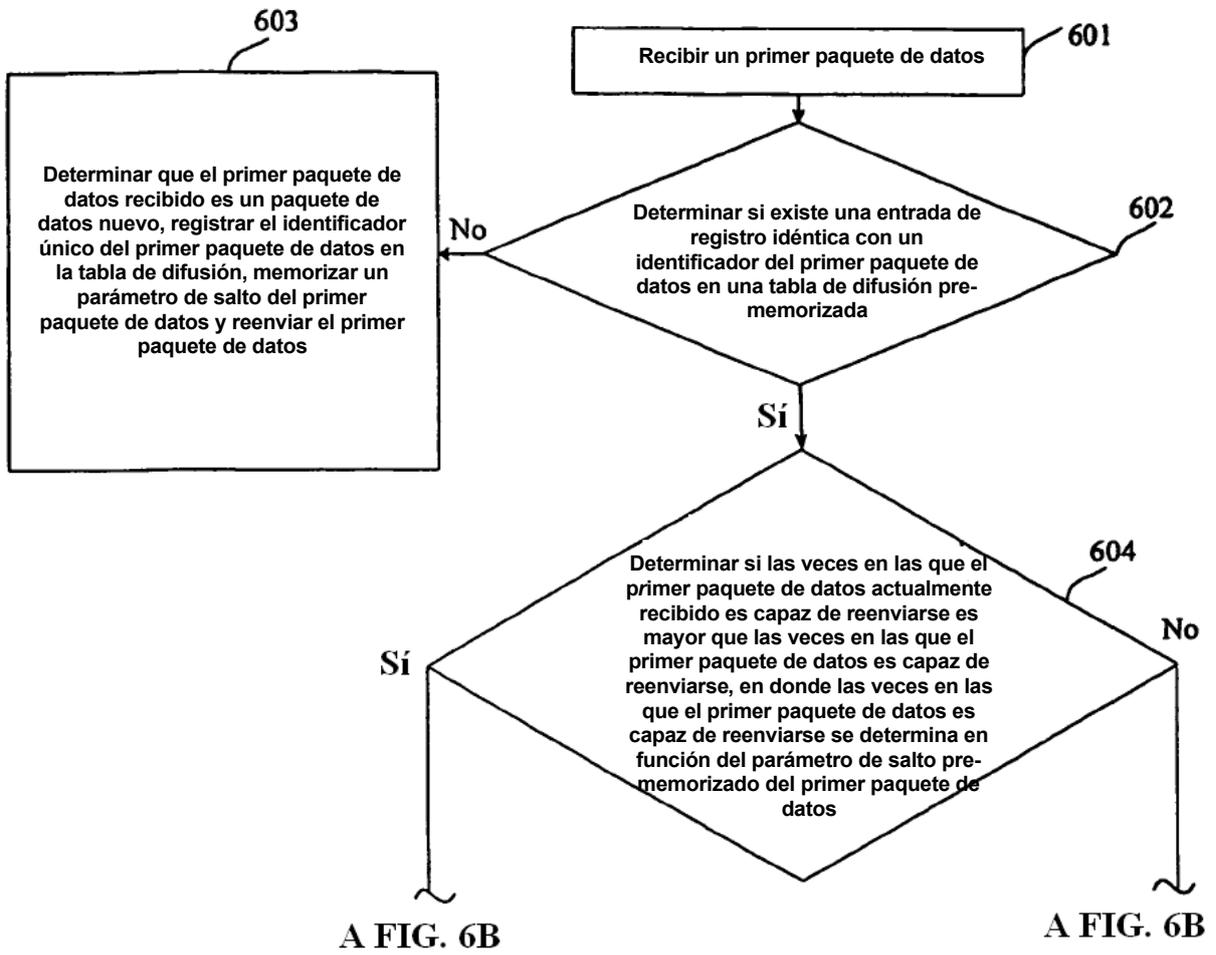


FIG. 6A

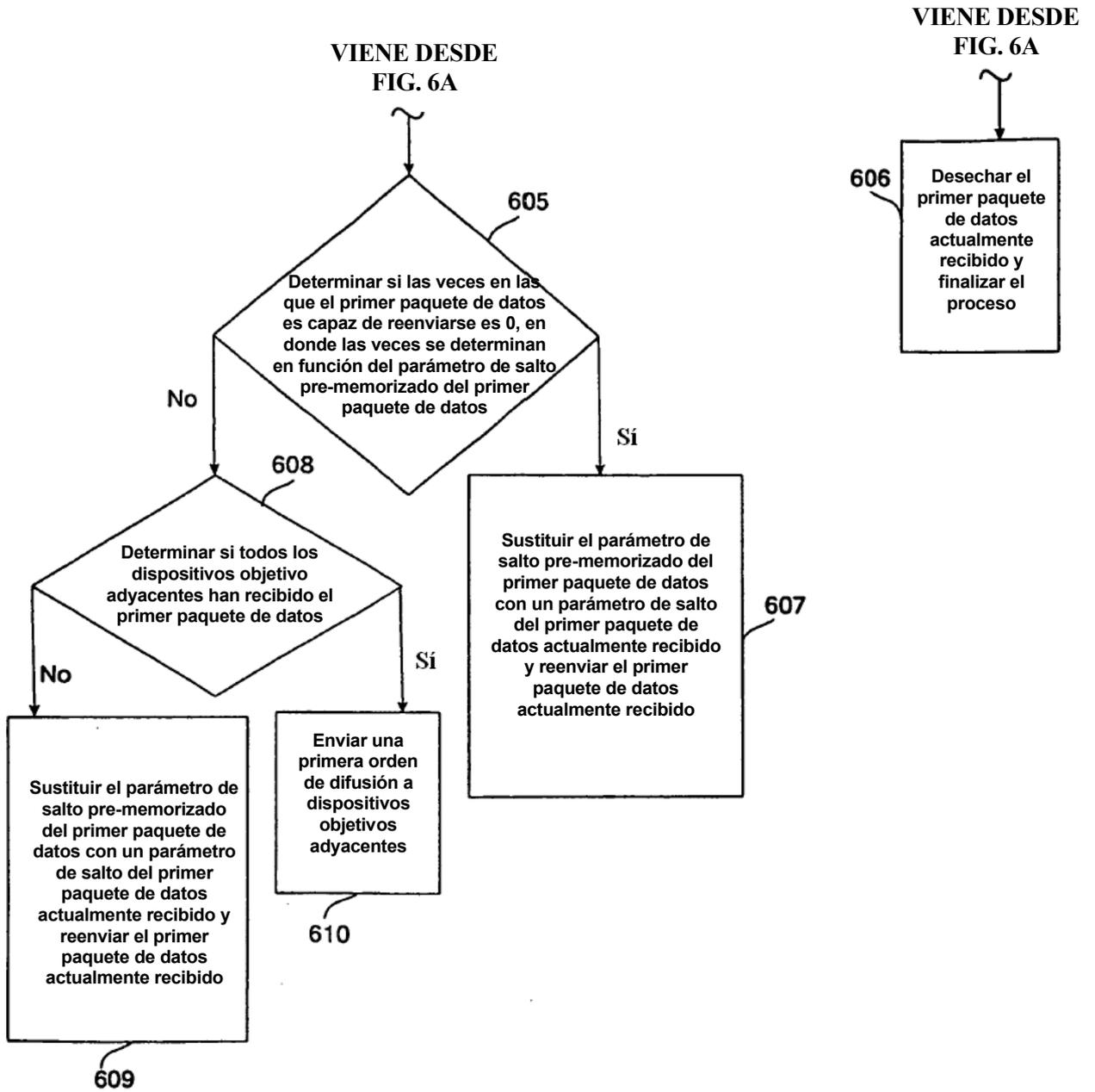


FIG. 6B

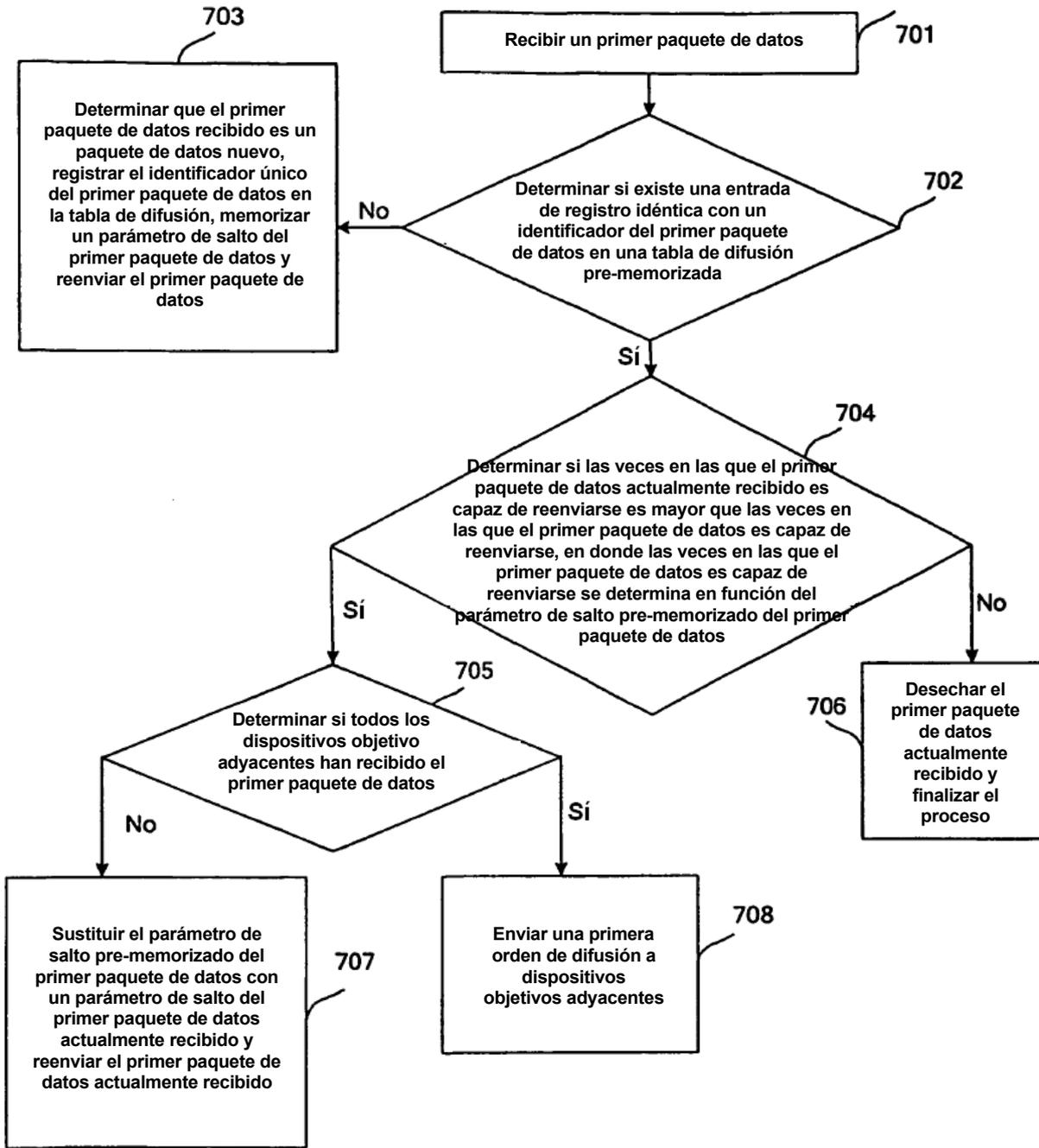


FIG. 7

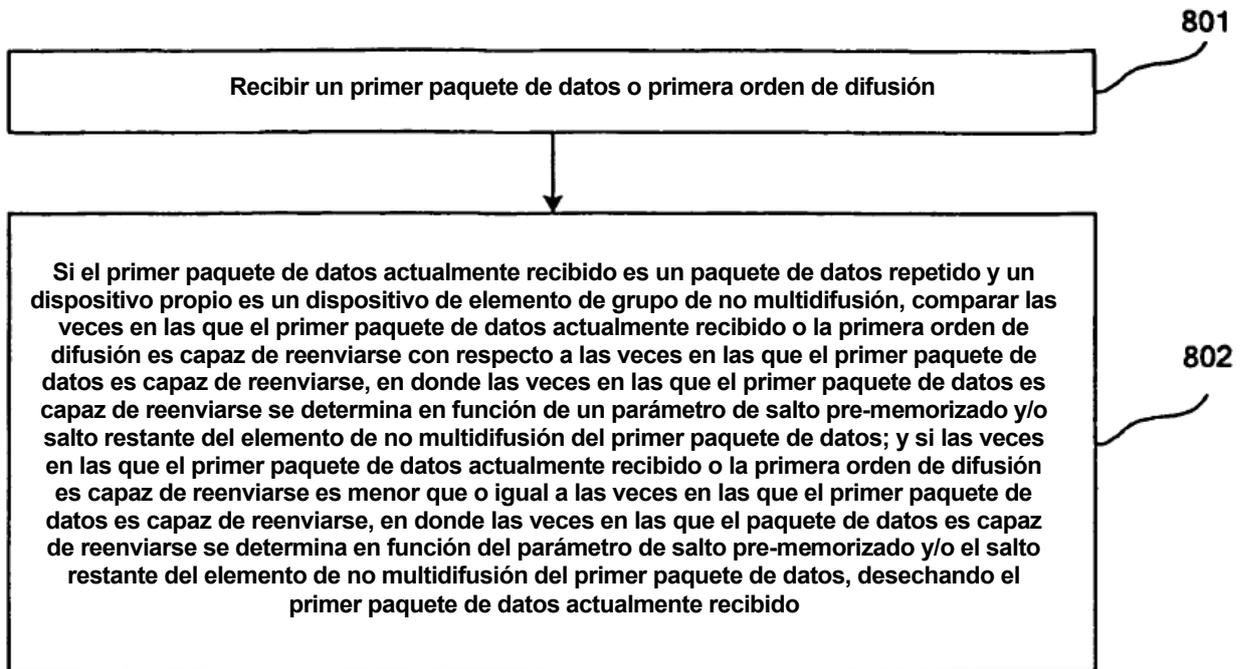


FIG. 8

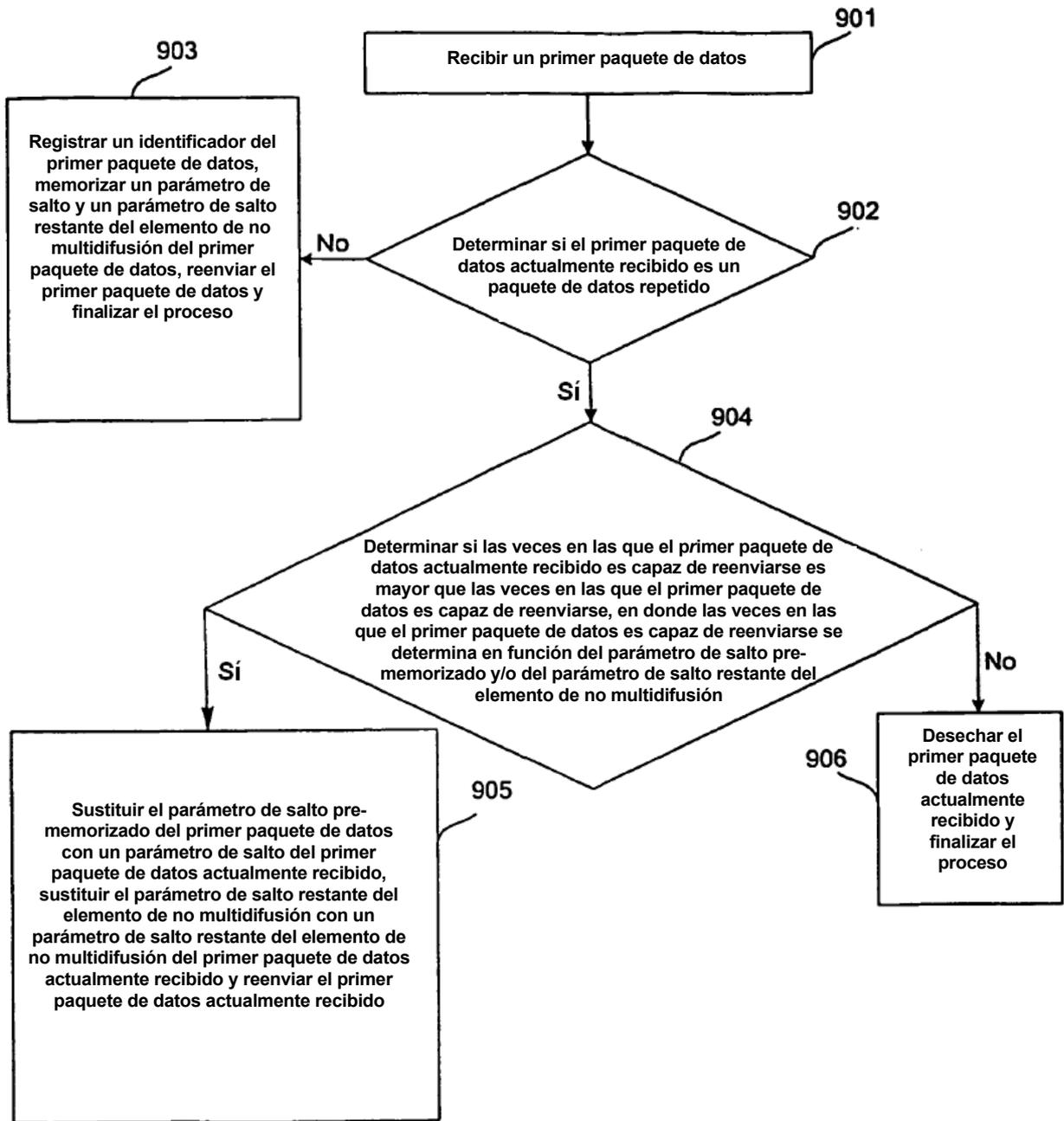


FIG. 9

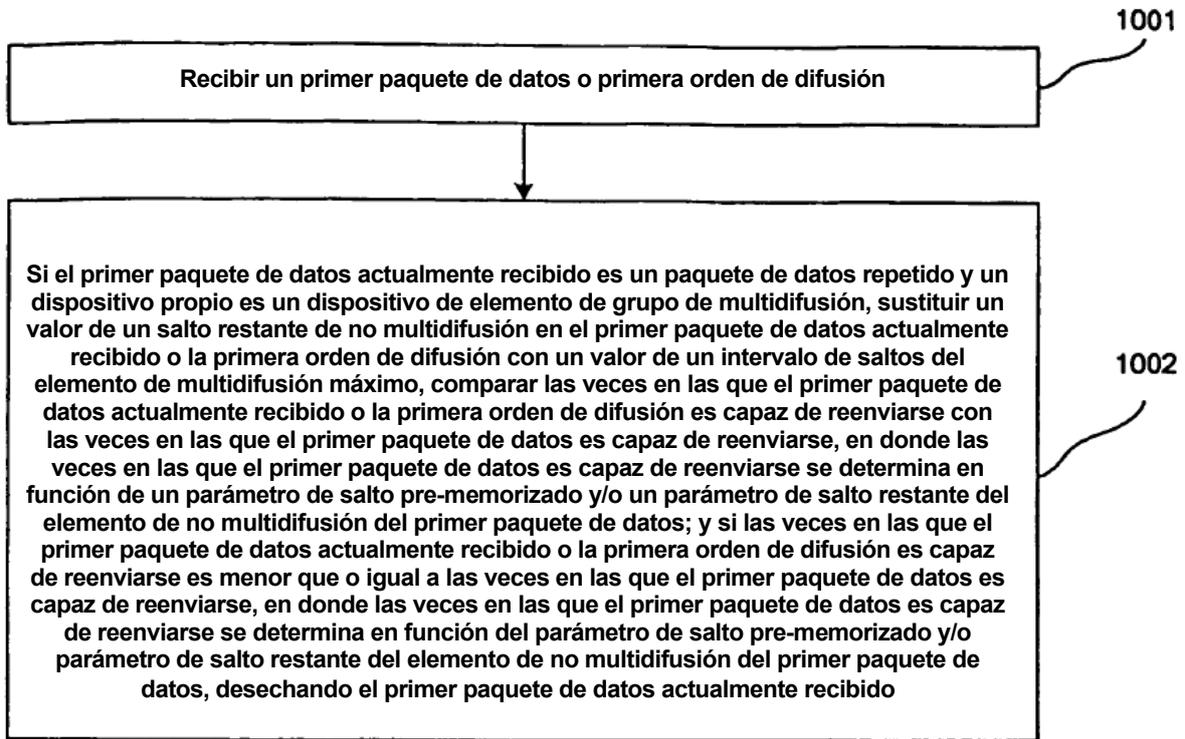


FIG. 10

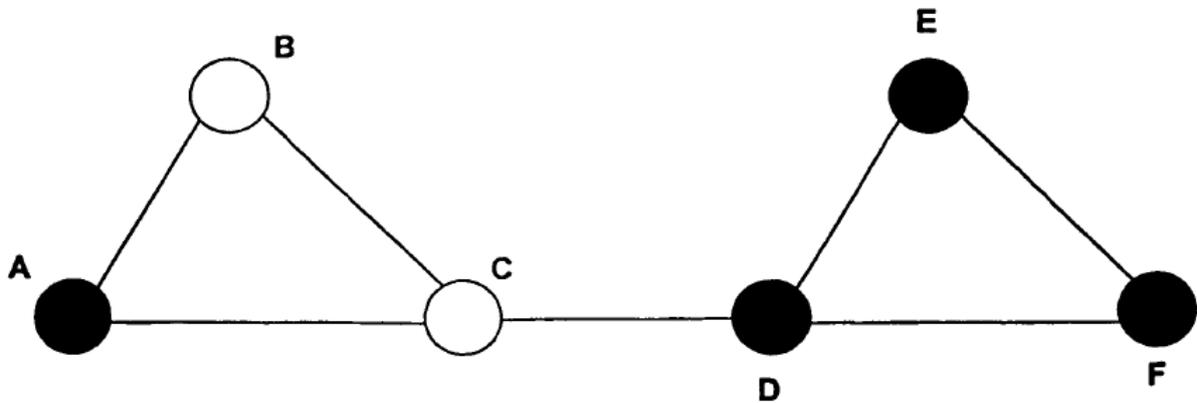


FIG. 11

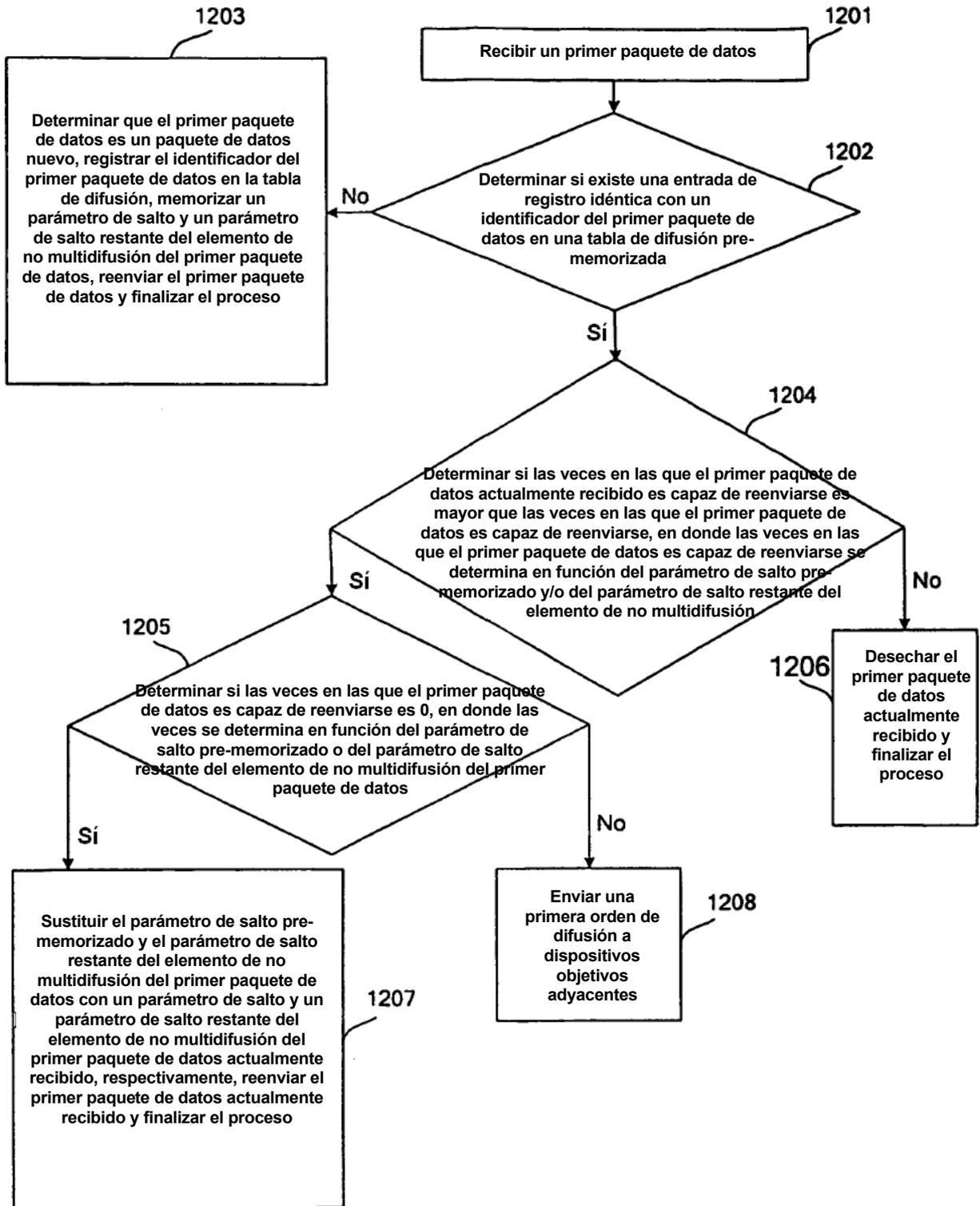


FIG. 12

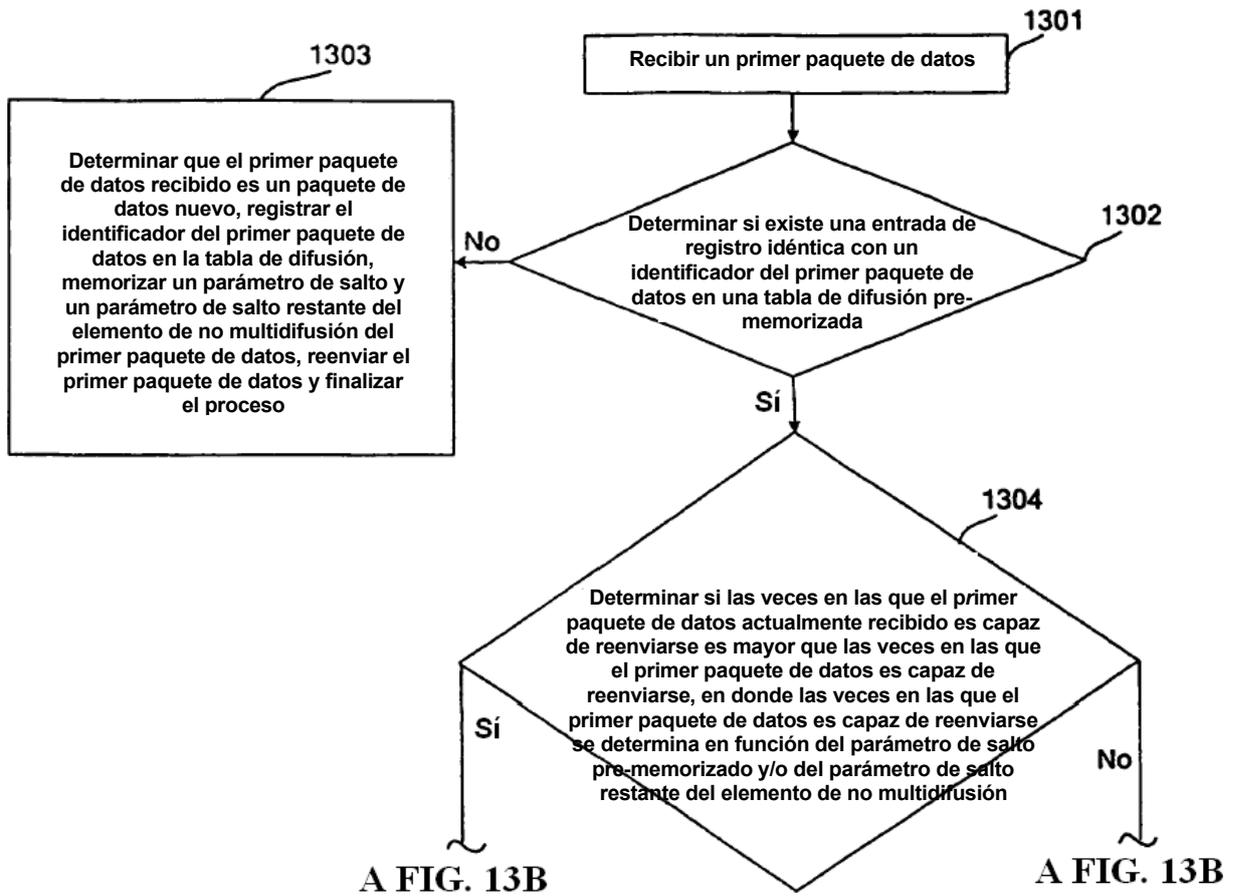


FIG. 13A

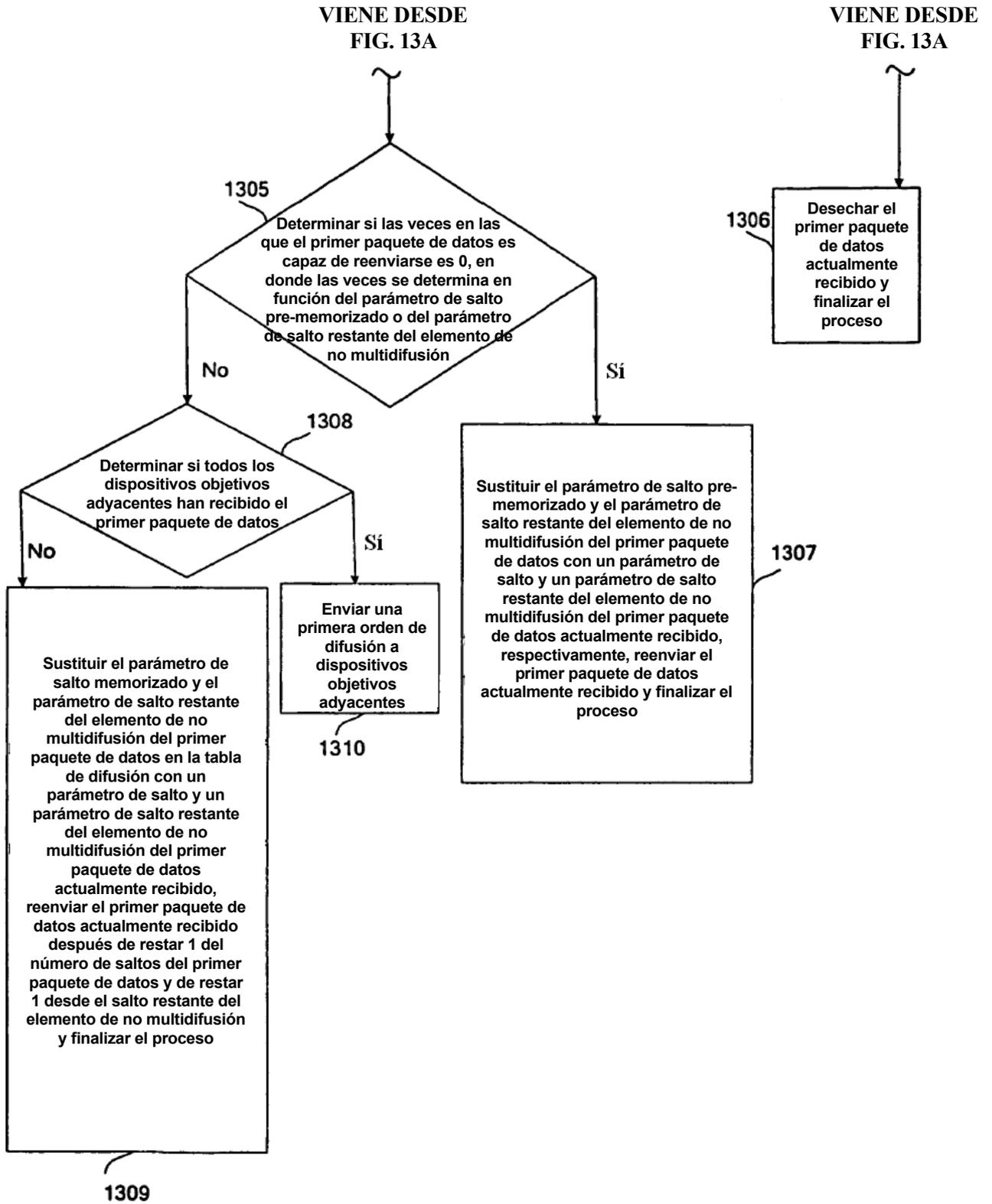


FIG. 13B

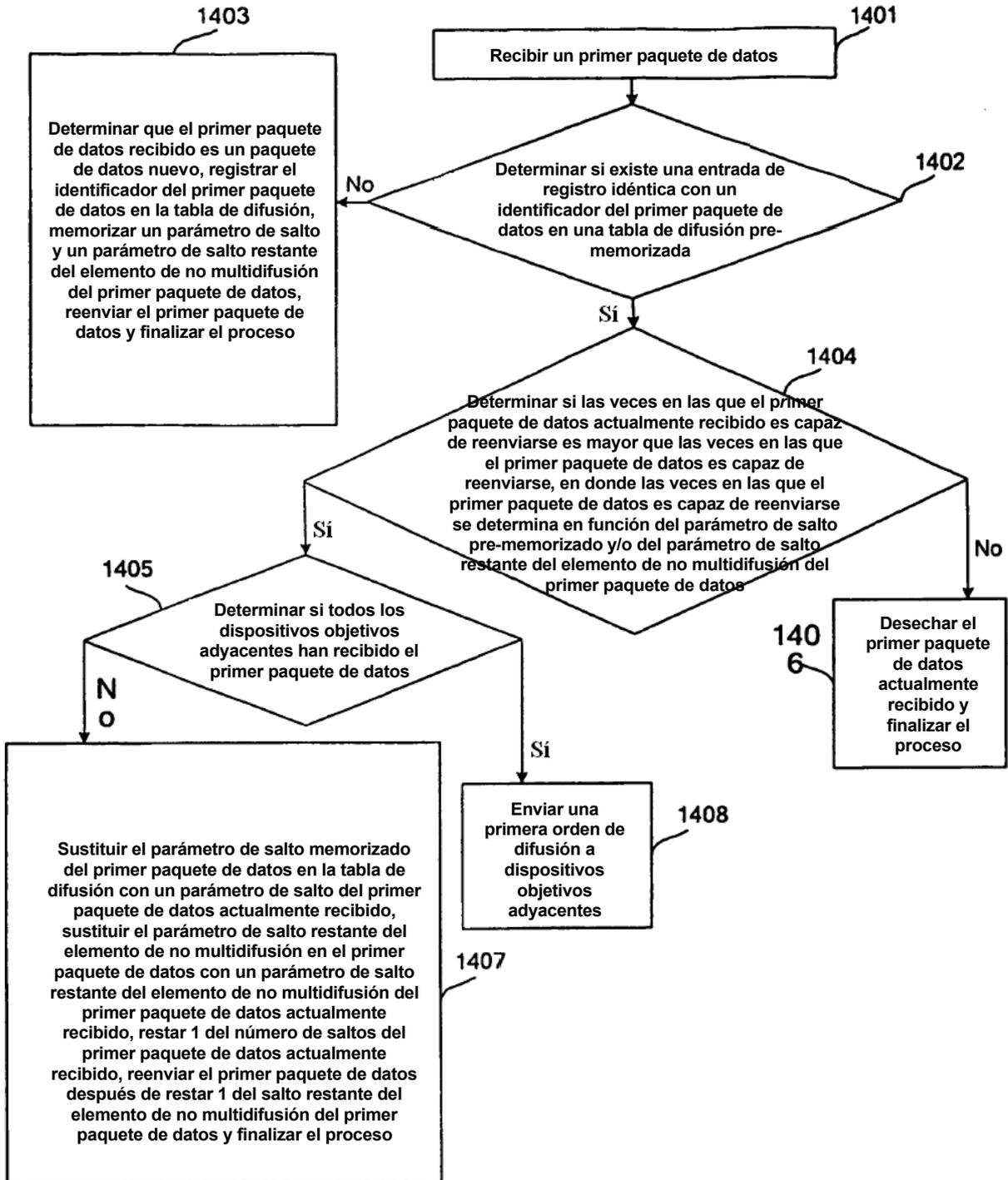


FIG. 14

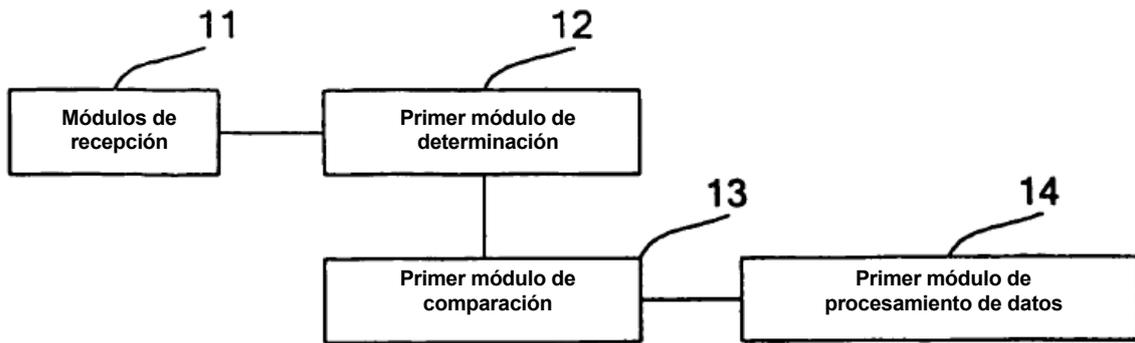


FIG. 15

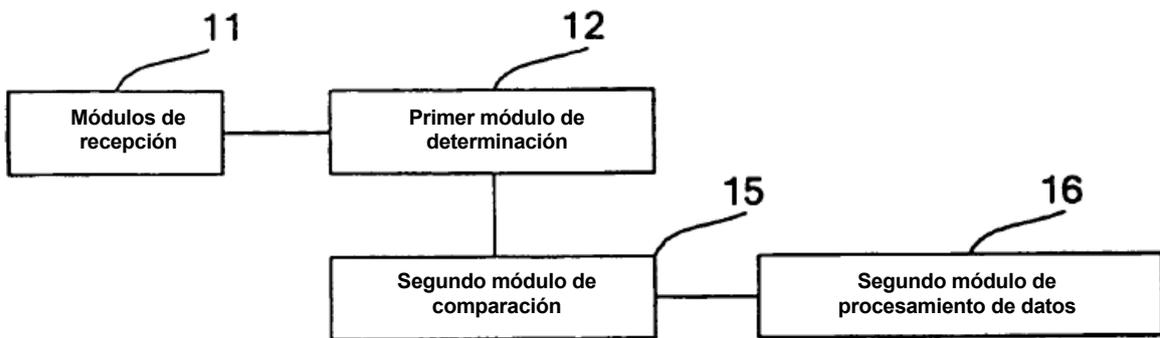


FIG. 16

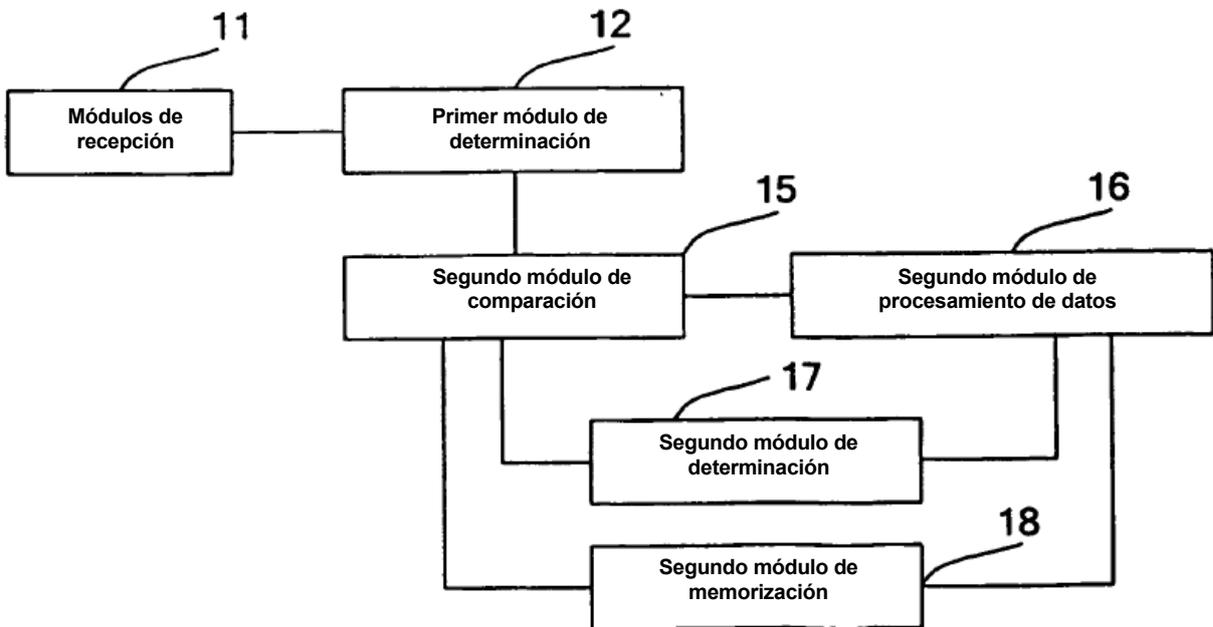


FIG. 17