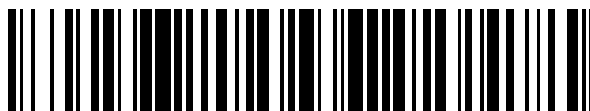


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 985**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2012 PCT/US2012/055766**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13040560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2012 E 12768973 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2756731**

54 Título: **Aparato y procedimiento para modos de transmisión y recuperación para un sistema RTS/CTS que utiliza multicanales**

30 Prioridad:

16.09.2011 US 201113235078

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

01.03.2018

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration, 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**MERLIN, SIMONE;
FREDERIKS, GUIDO ROBERT;
KANDALA, SRINIVAS y
JONES IV, VINCENT KNOWLES**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 656 985 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

Aparato y procedimiento para modos de transmisión y recuperación para un sistema RTS/CTS que utiliza multicanales

5

ANTECEDENTES

1. Campo de la divulgación

10 **[0001]** Esta divulgación se refiere, en general, a aparatos y procedimientos para un sistema inalámbrico que utiliza el protocolo RTS/CTS. Más particularmente, la divulgación se refiere a un aparato y a un procedimiento para modos de transmisión y recuperación para un sistema RTS/CTS que utiliza múltiples canales.

2. Técnica relacionada

15

20 **[0002]** Un tipo de sistema inalámbrico es un sistema de protocolo RTS/CTS. En este sistema, un nodo de origen que desea enviar datos a un nodo de destino a través de un canal de comunicaciones envía una trama de Solicitud de envío (RTS) al nodo de destino a través del canal de comunicaciones. La trama RTS también es recibida por otros nodos del sistema que se encuentran en las proximidades del nodo emisor, y esos otros nodos deben abstenerse de enviar datos durante un tiempo determinado, lo que se denomina duración del Vector de Acceso a la Red (NAV). El nodo de destino devuelve una trama de Listo para enviar (CTS) al nodo emisor, si está disponible para recibir datos. La cantidad de tiempo que un nodo debe esperar antes de intentar obtener acceso a un canal (la duración del NAV) se incluye tanto en la trama RTS como en la trama CTS. Por ejemplo, el documento WO 2011/099791 A2 describe que una estación de origen transmite tramas RTS a una estación de destino a través de una pluralidad de subcanales de un multicanal, recibe tramas CTS transmitidas por la estación de destino en respuesta a las tramas RTS, y transmite datos a través de los subcanales a través de los cuales se han recibido las tramas CTS.

25

30 **[0003]** Existe un problema en el protocolo RTS/CTS para tales sistemas inalámbricos multicanal, en la que el ancho de banda de CTS es más pequeño que el ancho de banda de RTS, en el que la duración del NAV tiene que reestablecerse en consecuencia.

30

RESUMEN DE LA DIVULGACIÓN

35 **[0004]** La invención se divulga en las reivindicaciones. Diversos ejemplos están dirigidos a una información que proporciona un procedimiento para un sistema RTS/CTS que utiliza una pluralidad de canales para la transferencia de datos. En algunos ejemplos, el procedimiento incluye enviar, por un primer dispositivo, una trama RTS sobre la pluralidad de canales; recibir, por un segundo dispositivo, la trama RTS y emitir una trama CTS al primer dispositivo basándose en la recepción de la trama RTS, siendo emitida la trama CTS por, al menos, uno de la pluralidad de canales; establecer, por cada dispositivo dentro de una red que recibe la trama RTS, un vector de asignación de red (NAV) a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la trama RTS; y transmitir, por el primer dispositivo, datos al segundo dispositivo dentro de la duración de tiempo establecida por el NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales.

40

45 **[0005]** En varios otros ejemplos, el procedimiento incluye enviar, por un primer dispositivo, de una primera trama RTS sobre la pluralidad de canales, incluyendo la primera trama RTS un primer vector de asignación de red (NAV) configurado a una duración de tiempo que incluye, al menos, una segunda trama RTS y una segunda trama CTS; recibir, por un segundo dispositivo, la primera trama RTS y emitir una primera trama CTS al primer dispositivo basándose en la recepción de la primera trama RTS, emitiéndose la primera trama CTS por, al menos, uno de la pluralidad de canales; enviar, por el primer dispositivo, una segunda trama RTS sobre, al menos, uno de la pluralidad de canales basándose en la recepción de la primera trama CTS sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales, incluyendo la segunda trama RTS un segundo NAV; recibir, por el primer dispositivo sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales, una segunda trama CTS emitida por el segundo dispositivo basada en el segundo dispositivo que recibe la segunda trama RTS; establecer, por cada dispositivo dentro de una red que recibe la segunda trama RTS y la segunda trama CTS, un NAV a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la segunda trama RTS; y transmitir, por el primer dispositivo, datos al segundo dispositivo dentro de la duración de tiempo establecida por el segundo NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales.

50

55

60 **[0006]** En varios otros ejemplos un medio legible por ordenador no transitorio almacena un producto de programa informático para un sistema RTS/CTS que utiliza una pluralidad de canales para la transferencia de datos, y que provoca que, al menos, el ordenador realice las funciones de: enviar, por un primer dispositivo, una trama RTS sobre la pluralidad de canales; recibir, por un segundo dispositivo, la trama RTS y emitir una trama CTS al primer dispositivo basándose en la recepción de la trama RTS, emitiéndose la trama CTS por, al menos, uno de la pluralidad de canales; establecer, por cada dispositivo dentro de una red que recibe la trama RTS, un vector de asignación de red (NAV) a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la trama RTS; y transmitir, por el primer dispositivo, datos al segundo dispositivo dentro de la duración de tiempo establecida por el

65

NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales.

[0007] En varios otros ejemplos, un aparato utiliza un protocolo de Solicitud de envío/Listo para enviar (RTS/CTS) para el envío de datos a otro aparato sobre una red. El aparato incluye un procesador configurado para crear una trama RTS sobre una pluralidad de canales para el otro aparato, la pluralidad de canales correspondientes a canales por datos se desea enviar desde el aparato al otro aparato. El aparato también incluye un receptor configurado para recibir una trama CTS enviada por el otro aparato sobre, al menos, uno de la pluralidad de canales. El aparato transmite datos al otro aparato utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales, dentro de una duración de tiempo establecida en parte basándose en la información contenida dentro de la trama RTS.

[0008] En varios otros ejemplos, un aparato utiliza un protocolo de Solicitud de envío/Listo para enviar (RTS/CTS) para el envío de datos a otro aparato sobre una red, e incluye medios para enviar una trama RTS sobre la pluralidad de canales. El aparato también incluye medios para establecer un vector de asignación de red (NAV) a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la trama RTS. El aparato incluye, además, medios para recibir una trama CTS sobre, al menos, uno de la pluralidad de canales. El aparato incluye, además, medios para transmitir datos a otro aparato dentro de la duración de tiempo establecida por el NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales.

[0009] En varios otros ejemplos, un aparato utiliza un protocolo de Solicitud de envío/Listo para enviar (RTS/CTS) para el envío de datos a otro aparato sobre una red, e incluye medios para enviar una primera trama RTS sobre el pluralidad de canales, incluyendo la primera trama RTS un primer vector de asignación de red (NAV) configurado a una duración de tiempo que incluye, al menos, una segunda trama RTS y una segunda trama CTS. El aparato también incluye medios para recibir una primera trama CTS sobre, al menos, uno de la pluralidad de canales. El aparato incluye, además, medios para enviar una segunda trama RTS sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales basándose en la recepción de la primera trama CTS sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales, la segunda trama RTS incluyendo un segundo NAV. El aparato incluye, además, medios para recibir una segunda trama CTS sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales. El aparato también incluye medios para configurar un NAV a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la segunda trama RTS. El aparato incluye, además, medios para transmitir datos a otro aparato dentro de la duración de tiempo establecida por el segundo NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010]

La FIG. 1 muestra una pluralidad de nodos en una red inalámbrica que utiliza un protocolo RTS/CTS para la transferencia de datos entre nodos.

La FIG. 2 muestra las características de la transferencia de datos usando el protocolo RTS/CTS de acuerdo con un primer modo de realización de la invención.

La FIG. 3 muestra las características de la transferencia de datos usando el protocolo RTS/CTS de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención.

La FIG. 4 muestra las características de la transferencia de datos usando el protocolo RTS/CTS de acuerdo con un tercer modo de realización de la invención.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que muestra los elementos que componen un nodo de acuerdo con cualquiera de los modos de realización primero, segundo y tercero de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] La descripción detallada presentada a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, debe interpretarse como una descripción de diversos aspectos de la presente divulgación y no pretende representar los únicos aspectos en los que la presente divulgación puede llevarse a la práctica. Cada aspecto descrito en esta divulgación se proporciona simplemente como un ejemplo o ilustración de la presente divulgación, y no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso sobre otros aspectos. La descripción detallada incluye detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de la presente divulgación. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que la presente divulgación puede llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y dispositivos ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no oscurecer los conceptos de la presente divulgación. Pueden usarse acrónimos y otra terminología descriptiva simplemente por comodidad y claridad y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

[0012] Aunque para simplificar la explicación las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya

que algunas acciones, según uno o más aspectos, pueden llevarse a cabo en diferente orden y/o de manera concurrente con otras acciones con respecto a lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado. Además, tal vez no se requieran todas las acciones ilustradas para implementar una metodología según uno o más aspectos.

[0013] Diversos modos de realización de un sistema inalámbrico que utiliza el protocolo RTS/CTS se describen a continuación en el presente documento.

[0014] En un sistema inalámbrico de múltiples canales, en el que la trama RTS se transmite sobre una pluralidad de canales, pero en el que la trama CTS se transmite de vuelta en sólo un subconjunto de los canales en los que se transmitió la trama RTS, los inventores de esta la aplicación determinaron que la duración del NAV debería reiniciarse en consecuencia, debido al menor ancho de banda CTS en comparación con el ancho de banda RTS. Esto se debe a que los datos que se van a transmitir desde un nodo de origen a un nodo de destino tienen un ancho de banda menor que el solicitado para su uso en la trama RTS, en el que el ancho de banda menor se establece en la trama CTS enviada desde el nodo de destino al nodo de origen. Como tal, la duración del NAV para el nodo de origen, el nodo de destino y todos los otros nodos de la red inalámbrica que han recibido la trama RTS y la trama CTS tienen que reiniciar su respectiva duración NAV basándose en el menor ancho de banda proporcionado para la transmisión de datos entre el nodo de origen y el nodo de destino.

[0015] En un primer modo de realización de la invención, como se muestra en la Figura 1 y la Figura 2, un nodo de origen 100 envía una trama RTS en todos los canales destinados a la transmisión. En una implementación coherente con el primer modo de realización, la trama RTS se envía en modo duplicado con el preámbulo 11a, con información del ancho de banda incluida. Como se muestra en la Figura 1, la trama RTS se envía a través de cuatro canales, CH1, CH2, CH3 y CH4. Un nodo de destino 110 que recibe la trama RTS envía de vuelta una trama CTS, en la que solo dos de los cuatro canales, CH1 y CH2, se indican como disponibles para recibir datos por el nodo de destino.

[0016] Los nodos de la red inalámbrica que reciben la trama RTS y la trama CTS, tales como los nodos 120, 130 y 140 en la Figura 1, inicialmente establecen sus respectivas duraciones del NAV para los respectivos canales CH1 y CH2 basándose en la información proporcionada en la trama RTS. Específicamente, la duración del NAV es establecida por la trama RTS a una duración que se calcula basándose en el ancho de banda utilizado por la trama RTS y la cantidad de datos a enviar, sujeta a un límite máximo de tiempo de espera (TXOP).

[0017] Con más detalle, la duración del NAV se establece igual a:

$$\text{Duración del NAV} = \text{tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos} + \text{tiempo de la trama CTS} + \text{tiempo de la trama Ack} + 3 * \text{SIFS},$$

en el que el tiempo de la trama CTS, el tiempo de la trama Ack y el tiempo SIFS entre tramas son todos tiempos conocidos de antemano por cada nodo de la red inalámbrica y corresponden a los valores de tiempo predeterminados. El tiempo SIFS entre tramas se multiplica por tres (3), ya que corresponde a los tiempos entre tramas entre la trama RTS, la trama CTS, la(s) trama(s) de datos y la trama Ack. A modo de ejemplo, SIFS es igual a 16 μ s. El tiempo de la trama Ack corresponde al tiempo en que se acusa recibo de los datos sin errores, y se establece a un valor predeterminado conocido a los efectos del cálculo de la duración del NAV.

[0018] El tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos es calculado por cada nodo basándose en el ancho de banda RTS, que en el ejemplo mostrado en la Figura 2 se corresponde con el ancho de banda total de los canales CH1, CH2, CH3 y CH4. A modo de ejemplo, si cada canal tiene un ancho de 20 MHz, el tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos se calcula basándose en un ancho de banda RTS de 80 MHz. Usando el ancho de banda de 80 MHz y la cantidad de datos solicitados para ser transferidos desde el nodo de origen al nodo de destino en los cuatro canales, como se expone en la trama RTS (por ejemplo, 1 Gbyte de datos), cada nodo puede calcular fácilmente el tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos.

[0019] En un ejemplo que utiliza el primer modo de realización, como se muestra en la Figura 2, dado que la trama CTS se envía sólo en los canales CH1 y CH2, que es un ancho de banda menor (por ejemplo, 40 MHz) que el ancho de banda de RTS (por ejemplo, 80 MHz), los datos son enviados por el nodo de origen en el ancho de banda menor indicado por la trama CTS, y la cantidad de datos que pueden enviarse desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110 es recalculada por cada nodo que recibe la trama RTS y la trama CTS basándose en el NAV originalmente establecido por la trama RTS y el nuevo ancho de banda menor como se proporciona en la trama CTS. Es decir, en el ejemplo mostrado en la Figura 2, dado que la duración del NAV se establece basándose en la trama RTS, la cantidad de datos que se pueden enviar se reduce a la mitad (por ejemplo, de 1 GHz a 500 MHz), ya que la duración del NAV sigue siendo la misma. Una vez que finaliza la duración del NAV, el protocolo RTS/CTS permite que cualquier nodo de la red solicite la transmisión a través de uno o más canales a un nodo de destino en la red, de una manera conocida por los expertos en la materia.

[0020] Un segundo modo de realización de la invención se describe a continuación con referencia a la Figura 1 y la Figura 3. En el segundo modo de realización, al igual que el primer modo de realización, la trama RTS es enviada en todos los canales destinados a la transmisión por el nodo de origen 100 al nodo de destino 110. En una implementación del segundo modo de realización, la trama RTS es enviada en modo duplicado con el preámbulo 11a, con información de ancho de banda incluida. Como se muestra en la Figura 3, la trama RTS es enviada a través de cuatro canales, CH1, CH2, CH3 y CH4. El nodo de destino 110 que recibe la trama RTS envía de vuelta una trama CTS, en la que solo dos de los cuatro canales, CH1 y CH2, se indican como disponibles para recibir datos por el nodo de destino.

[0021] En una primera implementación coherente con el segundo modo de realización, a diferencia del primer modo de realización, la duración del NAV es establecida por todos los nodos que reciben la trama RTS basándose en un valor de tiempo constante, que es independiente de la cantidad de datos a transmitir y el ancho de banda que se utilizará para la transmisión de datos. A modo de ejemplo, el valor de tiempo constante se establece a una duración de tiempo de espera o duración de TXOP, que es una duración de tiempo de espera establecida por el protocolo RTS/CTS (por ejemplo, un valor predeterminado).

[0022] En una segunda implementación coherente con el segundo modo de realización, la duración del NAV se calcula basándose en un ancho de banda mínimo y en la cantidad de datos a enviar desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110, en la que el ancho de banda mínimo puede corresponder al ancho de banda de solo un canal en un entorno inalámbrico multicanal. A modo de ejemplo, este ancho de banda mínimo es de 20 MHz, que es el ancho de banda de un canal. Se pueden utilizar otros valores mínimos de ancho de banda basándose en los requisitos del canal de una red particular, como un valor de canal mínimo de 1 MHz o 500 MHz, por ejemplo. En otras implementaciones, el ancho de banda mínimo puede corresponder a una porción de un único canal, tal como 5 MHz (1/4 de un canal) en el ejemplo descrito en el presente documento.

[0023] En la segunda implementación coherente con el segundo modo de realización, la duración del NAV se establece a un valor basado en la siguiente ecuación:

$$\text{Duración del NAV} = \text{tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos} + \text{tiempo de la trama CTS} + \text{tiempo de la trama Ack} + 3 * \text{SIFS},$$

en el cual el tiempo de trama CTS, el tiempo de la trama Ack y el tiempo SIFS entre tramas son todos tiempos conocidos de antemano por cada nodo de la red inalámbrica y corresponden a los valores de tiempo predeterminados, y en los que se calcula el tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos basándose en el ancho de banda mínimo (p. ej., MHz) y no al ancho de banda RTS (p. ej., 80 MHz).

[0024] Si la trama CTS es enviada de vuelta desde el nodo de destino 110 al nodo de origen 100 en un ancho de banda menor que el ancho de banda de la trama RTS, a continuación, los datos son enviados desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110 hasta la finalización de los datos disponibles o el límite de duración del NAV, lo que suceda primero. En el ejemplo mostrado en la figura 3, dado que el CTS se envía en un ancho de banda de 40 MHz correspondiente al ancho de banda de CH1 y CH2 (20 MHz para cada canal), los datos se envían basándose en la duración del NAV calculada basándose en un único canal de 20 MHz, y así la cantidad total de datos se envía desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110 antes de que se alcance la duración del NAV.

[0025] En el ejemplo mostrado en la Figura 3, sólo alrededor de la mitad de la duración del NAV es en realidad utilizada en la transferencia de datos desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110, y así, en el segundo modo de realización, una señal de Vía libre/Fin (CF-END) es emitida por el nodo de origen 100 cuando ha completado su transferencia de datos completa al nodo de destino 110. Los nodos de la red que reciben la señal CF-End son notificados de que los canales (CH1 y CH2 en el ejemplo mostrado en la Figura 3) utilizados para la transferencia de datos desde el nodo de origen 100 al nodo de destino 110 ahora están disponibles para ser utilizados por cualquier nodo de la red, utilizando el protocolo RTS/CTS.

[0026] A continuación se describe un tercer modo de realización de la invención con referencia a la Figura 1 y la Figura 4. En el tercer modo de realización, a diferencia del primer y segundo modos de realización, se realiza un primer intercambio RTS/CTS entre el nodo de origen 100 y el nodo de destino 110, en el que también puede requerirse un segundo intercambio RTS/CTS para restablecer el valor de duración del NAV, como se explica a continuación.

[0027] En el tercer modo de realización, al igual que el primer y segundo modos de realización, la trama RTS1 es enviada en todos los canales destinados a la transmisión por el nodo de origen 100 al nodo de destino 110. En una implementación del segundo modo de realización, la trama RTS1 es enviada en modo duplicado con el preámbulo 11a, con información de ancho de banda incluida. Como se muestra en la Figura 4, la trama RTS1 es enviada a través de cuatro canales, CH1, CH2, CH3 y CH4. El nodo de destino 110 que recibe la trama RTS1 envía de vuelta una trama CTS1, en la que solo dos de los cuatro canales, CH1 y CH2, se indican como disponibles para recibir datos por el nodo de destino.

[0028] En el tercer modo de realización, la duración del NAV se calcula basándose en el ancho de banda utilizado por la trama RTS (por ejemplo, el ancho de banda de CH1, CH2, CH3 y CH4 combinados) y la cantidad de datos a enviar, sujeta a un límite máximo de tiempo de espera (TXOP). En más detalle, la duración del NAV se establece a un valor igual a:

$$\text{duración del NAV} = \text{tiempo de la trama RTS1} + \text{tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos} + \text{tiempo de la trama CTS1} + \text{tiempo de la trama Ack} + 3 \text{ SIFS.}$$

[0029] En el tercer modo de realización, la trama CTS1 es enviada de vuelta desde el nodo de destino 110 al nodo de origen 100 en los canales libres con la información del ancho de banda incluida. La trama CTS1 se envía preferentemente en modo duplicado con el preámbulo 11a.

[0030] Si la trama CTS1 es enviada en un ancho de banda menor que el que se incluye en la trama RTS1, se lleva a cabo un segundo intercambio RTS2/CTS2 entre el nodo origen 100 y el nodo de destino 110, en el que se establece una nueva duración del NAV a un valor basado en el ancho de banda utilizado por la trama RTS2 y la cantidad de datos que se enviarán, sujeta a una duración máxima de tiempo de espera (TXOP).

[0031] En más detalle, la nueva duración del NAV se establece a un valor igual a:

$$\text{nueva duración del NAV} = \text{tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos} + \text{tiempo de la trama CTS2} + \text{tiempo de la trama Ack} + 3 \text{ SIFS,}$$

en el cual el tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos se calcula basándose en el ancho de banda CTS1. En el ejemplo que se muestra en la Figura 4, el tiempo de la(s) trama(s) Tx de datos se calcula basándose en el ancho de banda CTS1 de 40 MHz, que corresponde al ancho de banda de CH1 y CH2 combinados. En el tercer modo de realización, el tiempo requerido para calcular la primera duración del NAV utilizando las tramas RTS1/CTS1 es típicamente corta, por lo que el tiempo perdido debido a la necesidad de tener un segundo intercambio al tener tramas RTS2/CTS2 es más que compensado por tener la ventaja de una duración del NAV calculada correctamente por todos los nodos de la red que se ven afectados por la utilización de canales para la transferencia de datos entre el nodo de origen 100 y el nodo de destino 110.

[0032] La figura 5 muestra en un diagrama de bloques los elementos que componen un nodo 500 de acuerdo con cualquiera del primer, segundo y tercer modos de realización de la invención. Un procesador 510 determina que necesita enviar datos a un nodo de destino, y emite una trama RTS sobre todos los canales a los que le gustaría enviar los datos. La trama RTS se calcula basándose en la cantidad de datos a transmitir, y otros valores por defecto conocidos por el procesador 510, y es emitida a través de una unidad de salida 520. El nodo 500 incluye una unidad de monitorización 530 que controla las tramas RTS y las tramas CTS en cada canal de la red, y proporciona dicha información al procesador 510. Si la unidad de monitorización 530 detecta una trama RTS y si el nodo 500 es el nodo de destino deseado como se establece en la trama RTS, el procesador 510 determina cuál de los canales, si los hay, incluidos en la trama RTS está disponible para recibir datos, y emite una trama CTS en consecuencia. Si el nodo 500 no es el nodo de destino deseado como se establece en la trama RTS, el nodo 500 establece su duración del NAV basándose en la información presentada en la trama RTS. La unidad de monitorización 530 también controla los canales para otras tramas, tal como una trama CF-END que indica que uno o más canales previamente asignados para la transferencia de datos están ahora disponibles para solicitudes futuras realizadas por un nodo de la red. Una unidad de almacenamiento 540 almacena datos a transferir por el nodo 500, y es accesible por el procesador 510 para permitir la transferencia de datos a un nodo de destino cuando el nodo 500 puede enviar datos a través de, al menos, un canal en la red.

[0033] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

[0034] Los expertos en la técnica apreciarán, además, que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0035] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito

general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0036] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0037] En uno o más modos de realización a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o códigos, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse de manera apropiada medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray, donde los discos normalmente reproducen datos de manera magnética, así como de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0038] La anterior descripción de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente divulgación. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento operativo en un sistema que utiliza un protocolo de Solicitud de envío/Listo para enviar, RTS/CTS, y que utiliza una pluralidad de canales para la transferencia de datos, que comprende:

 enviar, por un primer dispositivo (100, 500), una trama RTS sobre la pluralidad de canales, en el que cada dispositivo (120, 130, 140, 500) dentro de una red que recibe la trama RTS establece un vector de asignación de red, NAV, a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la trama RTS y que se calcula basándose en un ancho de banda de uno de la pluralidad de canales y en una cantidad de datos a enviar por el primer dispositivo (100, 500) a un segundo dispositivo (110, 500) sobre el ancho de banda del uno de la pluralidad de canales;

 recibir, por el primer dispositivo (100, 500), una trama CTS desde el segundo dispositivo (110, 500) basada en la recepción de la trama RTS en el segundo dispositivo (110, 500), siendo recibida la trama CTS a través de, al menos, uno de la pluralidad de canales;

 transmitir, por el primer dispositivo (100, 500), datos al segundo dispositivo (110, 500) dentro de la duración de tiempo establecida por el NAV utilizando el, al menos, uno de la pluralidad de canales sobre los que se ha recibido la trama CTS; y

 emitir, por el primer dispositivo (100, 500), si se completa la transmisión de datos al segundo dispositivo (110, 500), una señal de finalización de datos a través de el, al menos, uno de la pluralidad de canales sobre los que se ha recibido la trama CTS y que se ha utilizado para transmitir los datos.
- 25 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el NAV se establece a la duración de tiempo que es igual al tiempo de la(s) trama(s) de transmisión de datos + tiempo de la trama CTS + tiempo de la trama de acuse de recibo + (3 * tiempo de separación entre tramas).
- 30 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de canales son canales inalámbricos.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que otros dispositivos (120, 130, 140, 500) de la red que reciben la señal de finalización de datos eliminan cualquier NAV residual para el, al menos, uno de la pluralidad de canales que han sido utilizados por el primer dispositivo (100, 500) para transmitir los datos.
- 35 5. Un primer dispositivo (100, 500) que utiliza un protocolo de Solicitud de envío/Listo para enviar, RTS/CTS, para enviar datos a un segundo dispositivo (110, 500) a través de una red, que comprende:

 medios para enviar una trama RTS sobre una pluralidad de canales, en el que cada dispositivo (120, 130, 140, 500) dentro de la red que recibe la trama RTS establece un vector de asignación de red, NAV, a una duración de tiempo que se basa en parte en la información incluida en la trama RTS y que se calcula basándose en un ancho de banda de uno de la pluralidad de canales y en una cantidad de datos a enviar por el primer dispositivo (100, 500) al segundo dispositivo (110, 500) a través del ancho de banda del uno de la pluralidad de canales;

 medios para recibir una trama CTS desde el segundo dispositivo (110, 500) basándose en la recepción de la trama RTS en el segundo dispositivo (110, 500), recibiendo la trama CTS a través de, al menos, uno de la pluralidad de canales;

 medios para transmitir datos al segundo dispositivo (110, 500) dentro de la duración de tiempo establecida por el NAV usando el, al menos, uno de la pluralidad de canales sobre los que se ha recibido la trama CTS; y

 medios para emitir, si se completa la transmisión de datos al segundo dispositivo (110, 500), una señal de finalización de datos sobre el, al menos, uno de la pluralidad de canales sobre los que se ha recibido la trama CTS y que ha sido utilizado para transmitir los datos.
- 60 6. El primer dispositivo (100, 500) según la reivindicación 5, en el que el NAV se ajusta a la duración de tiempo que es igual al tiempo de la(s) trama(s) de transmisión de datos + tiempo de la trama CTS + tiempo de la trama de acuse de recibo + (3 * tiempo de separación entre tramas).
7. El primer dispositivo (100, 500) según la reivindicación 5, en el que la pluralidad de canales son canales inalámbricos.
- 65 8. El primer dispositivo (100, 500) según la reivindicación 5, en el que otros dispositivos (120, 130, 140, 500) de la red que reciben la señal de finalización de datos eliminan cualquier NAV residual para el, al menos, uno de la pluralidad de canales que han sido utilizados por el primer dispositivo (100, 500) para transmitir los datos.

9. Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

5 código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

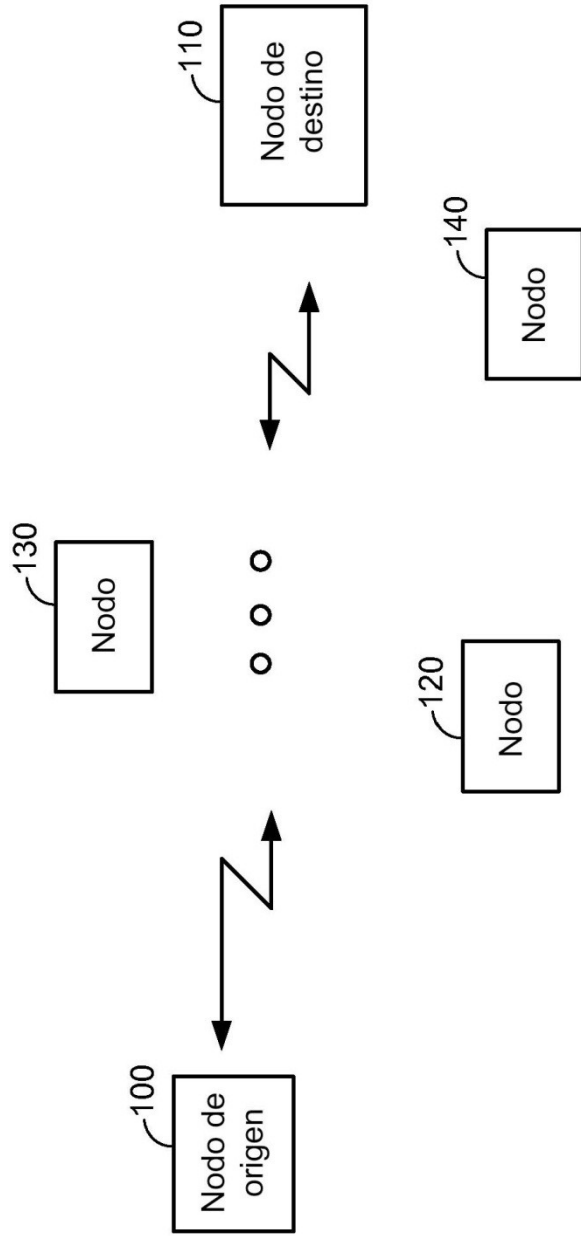


FIG. 1

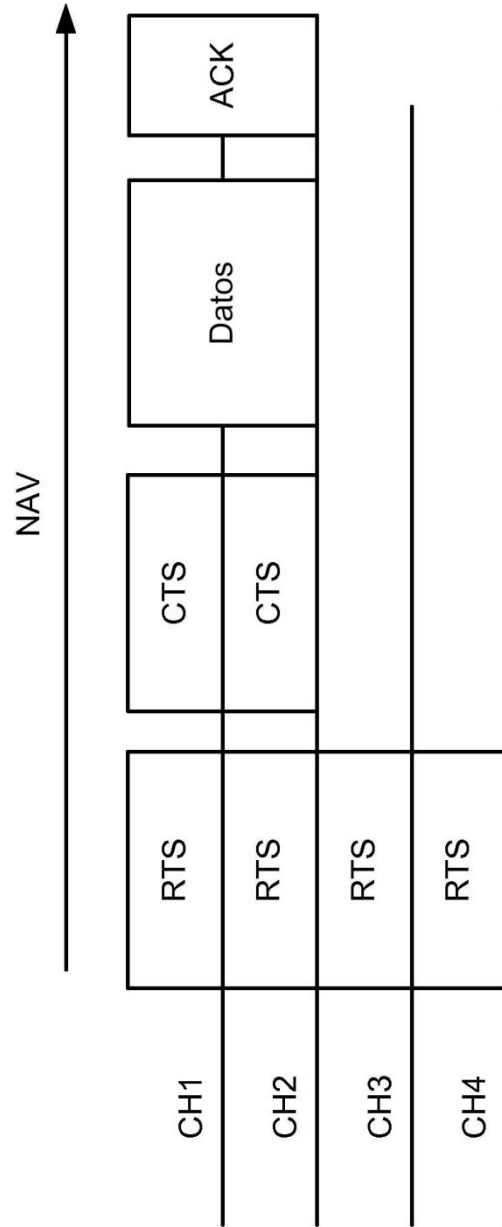


FIG. 2

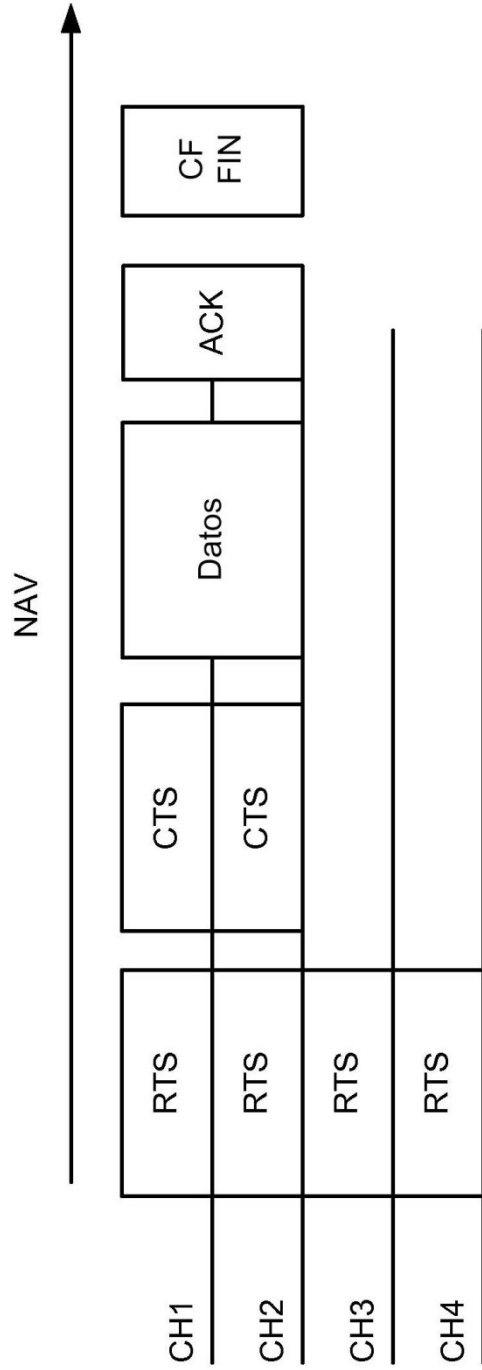


FIG. 3

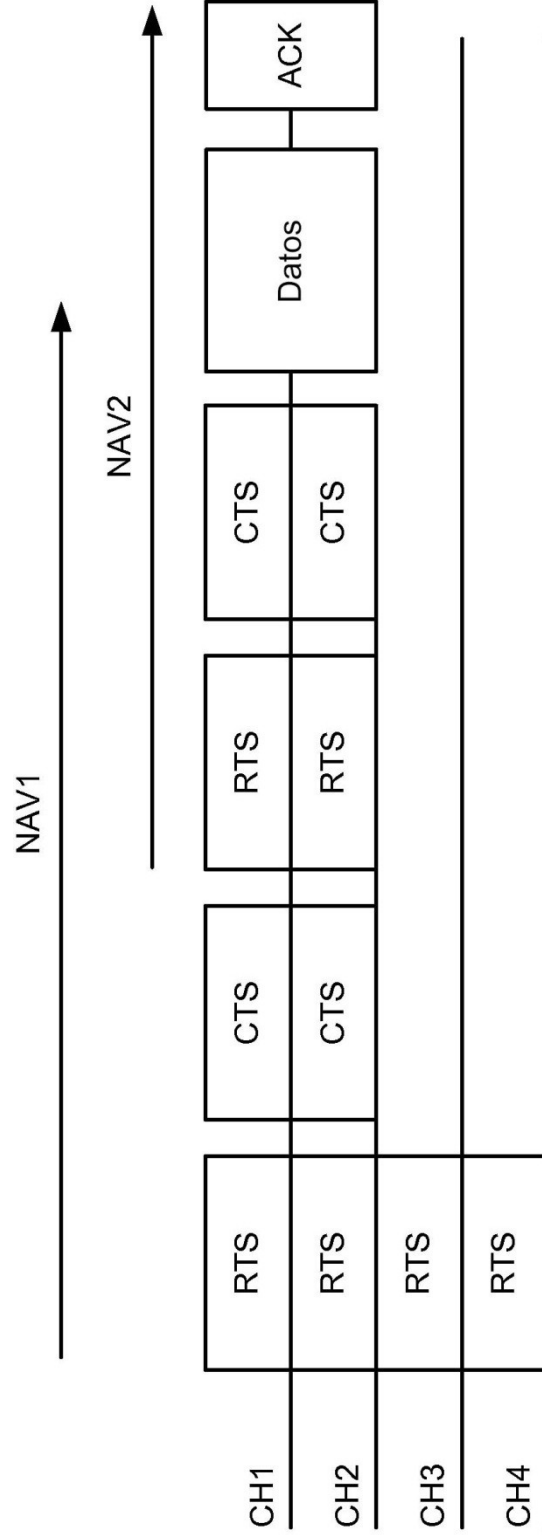


FIG. 4

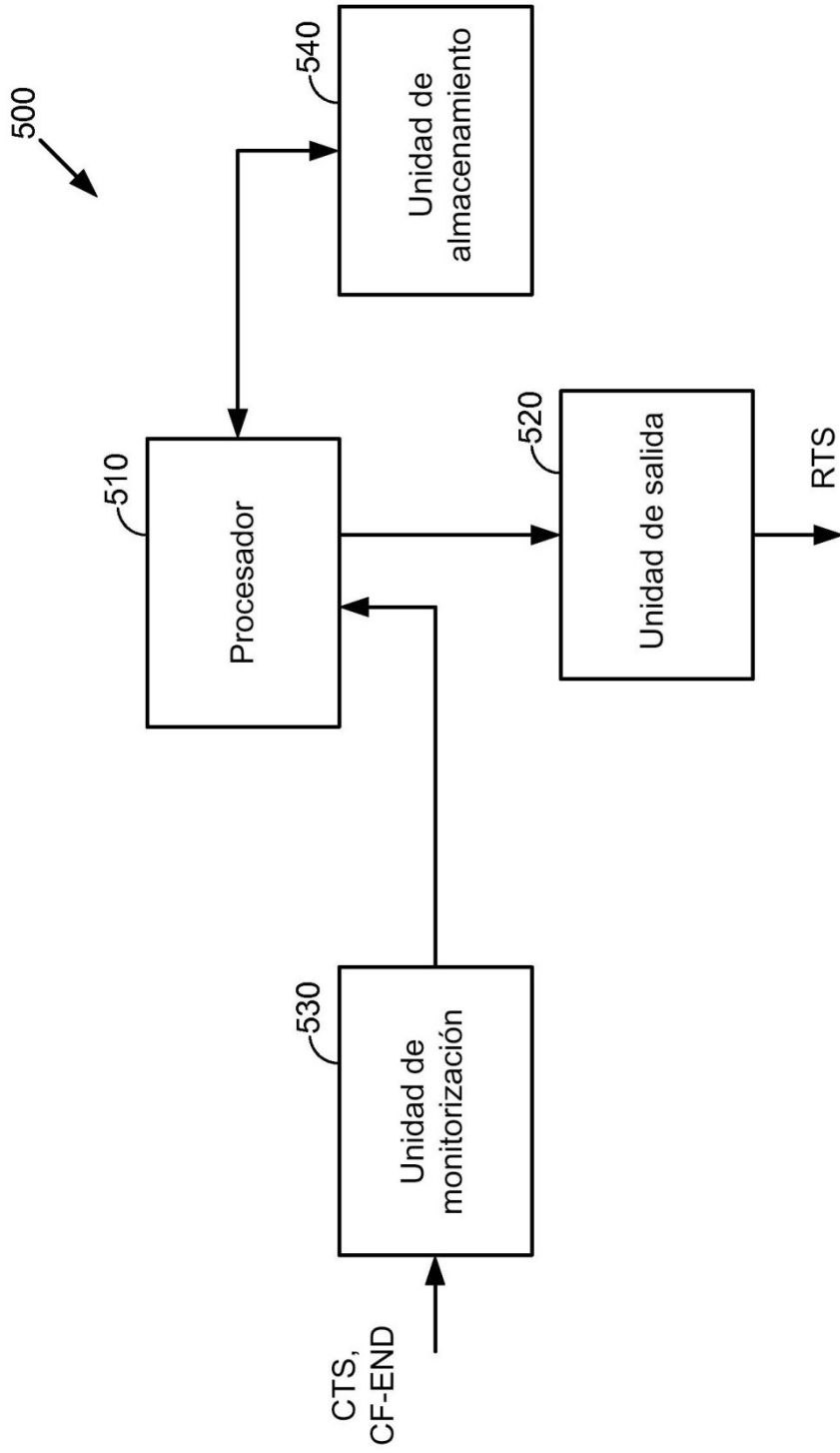


FIG. 5