(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 596 443**

(51) Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)
H04L 12/801 (2013.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2008** **E 14153201 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2728784**

(54) Título: **Aparato de comunicación y método de recepción correspondiente**

(30) Prioridad:

10.08.2007 JP 2007208765

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.01.2017

(73) Titular/es:

FUJITSU LIMITED (100.0%)
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi
Kanagawa 211-8588, JP

(72) Inventor/es:

OBUCHI, KAZUHISA;
KAWASAKI, YOSHIHIRO;
TAJIMA, YOSHIHARU;
OHTA, YOSHIAKI;
TANAKA, YOSHINORI y
SUGIYAMA, KATSUMASA

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 596 443 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 de comunicación y método de recepción correspondiente

Un aspecto de la invención se refiere a aparatos de comunicación incluyendo un aparato transmisor, y un método de transmisión para transmitir señales inalámbricas.

En los sistemas de comunicaciones inalámbricas que incluyen un sistema de comunicaciones móviles, se transmiten señales inalámbricas a un aparato receptor desde un aparato transmisor. Los datos en paquetes o análogos son un ejemplo de las señales inalámbricas. Hay varios datos que se almacenan en una parte de datos de los datos en paquetes. Los datos no se limitan a datos de texto y datos de imagen, sino que pueden incluir datos audio o análogos. Si las señales inalámbricas no son transmitidas de forma continua, la transmisión de la señal inalámbrica se realiza en general en un intervalo predeterminado. Por ejemplo, la transmisión se realiza cada 20 ms.

Sin embargo, no hay garantía de que el aparato receptor pueda recibir satisfactoriamente la señal inalámbrica incluso aunque el aparato transmisor transmita la señal inalámbrica. Es decir, una señal de transmisión experimenta la influencia de un canal de propagación (recorrido) (por ejemplo, un canal de desvanecimiento) porque la transmisión y recepción son realizadas de forma inalámbrica. Consiguientemente, una señal de recepción que el aparato receptor obtiene recibiendo la señal de transmisión puede no ser correcta. La señal de transmisión puede estar codificada con corrección de errores, y es posible generar una señal de recepción apropiada por codificación de corrección de errores en el aparato receptor. Sin embargo, el error puede no corregirse completamente dependiendo de la extensión del error, de modo que el aparato receptor puede no obtener la señal de recepción apropiada.

Teniendo en consideración lo antes descrito, hay una tecnología para realizar una retransmisión desde el aparato transmisor determinando el resultado de la recepción de la señal de transmisión en el aparato receptor y realimentando el resultado de la recepción al aparato transmisor.

La figura 1 representa un método conocido de procesar la transmisión/recepción de datos en el que se introduce el control de retransmisión.

Como se describe en la figura 1, el aparato transmisor transmite los datos (por ejemplo, datos en paquetes audio) en ranuras o intervalos de tiempo (vueltas) cada 20 ms. El aparato receptor intenta recibir los datos transmitidos. Entonces el aparato receptor transmite una señal ACK cuando los datos se reciben satisfactoriamente. El aparato transmisor reconoce que la transmisión se realizó satisfactoriamente si se recibe la señal ACK y luego transmite otra señal de transmisión (por ejemplo, una señal de transmisión siguiente que se ha de transmitir al mismo aparato receptor) en el tiempo de transmisión siguiente. Sin embargo, como se describe en la figura 1, cuando el aparato receptor no pudo recibir los datos satisfactoriamente dado que una tercera transmisión fue un error a causa de la influencia del canal inalámbrico, el aparato receptor transmite una señal NACK. El aparato transmisor reconoce que la transmisión no se realizó satisfactoriamente si se recibe la señal NACK y luego realiza la retransmisión. Así, el aparato receptor también recibe los datos retransmitidos. Cuando la recepción de la retransmisión es satisfactoria, se transmite una señal ACK desde el aparato receptor y luego se transmiten los datos siguientes desde el aparato transmisor en el tiempo de transmisión siguiente. Consiguientemente, aunque falle una primera transmisión, es posible que una o varias retransmisiones hagan que la transmisión tenga éxito introduciendo el control de retransmisión.

El control de retransmisión antes descrito se describe en 3GPP TS25.212, 3GPP TS25.321 y 3GPP TS36.212.

Como se ha descrito previamente, introducir el control de retransmisión incrementa las posibilidades de transmisión satisfactoria de datos desde el aparato transmisor al aparato receptor. Sin embargo, es difícil realizar un control tal que se realice una recepción intermitente simplemente en un intervalo predeterminado, porque se realiza (inserta) el control de retransmisión.

Por lo tanto, es deseable reducir el desperdicio en una operación de recepción y/o una operación de transmisión cuando las retransmisiones tienen lugar fuera del intervalo predeterminado a causa del control de retransmisión.

US 2004/042492 A1 describe un esquema ARQ donde paquetes de datos son transmitidos desde el transmisor al receptor en los primeros intervalos de tiempo predeterminados, y mensajes de reconocimiento positivo (ACK) y negativo (NACK) son transmitidos desde el receptor al transmisor en segundos intervalos de tiempo predeterminados. El transmisor supervisa los intervalos de tiempo en los que se han recibido mensajes ACK/NACK, y controla la retransmisión en respuesta a la evaluación de las señales ACK/NACK. Restringir ACK/NACK a los segundos intervalos de tiempo predeterminados permite que el transmisor determine qué paquete de datos está asociado con un mensaje ACK/NACK.

US 2007/086417 A1 se refiere a asignación de recursos por un punto de acceso (AP) a estaciones (STA) en una WLAN. Cada STA recibe notificación mediante una trama MAP de un período de enlace descendente asignado y un

período de enlace ascendente sobre comunicaciones con el AP, y está normalmente en modo sueño durante otros períodos. Sin embargo, una STA que requiera recurso adicional para transmitir datos y/o mensajes de control despierta de nuevo para recibir una trama secundaria MAP, volviendo al modo de sueño hasta un período asignado indicado por la trama secundaria MAP.

Aspectos de la presente invención se definen en las reivindicaciones, a las que ahora se hará referencia.

Características adicionales y ventajas de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue, y en parte serán obvias a partir de la descripción, o se pueden aprender por la puesta en práctica de la invención. Las características y ventajas de la invención se realizarán y lograrán por medio de los elementos y combinaciones expuestos en particular en las reivindicaciones anexas.

Se ha de entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son ejemplares y explicativas solamente y no limitan la invención reivindicada.

Se hace referencia, a modo de ejemplo solamente, a los dibujos acompañantes en los que:

La figura 1 ilustra un método conocido de procesado de transmisión/recepción de datos.

La figura 2 ilustra un primer ejemplo del procesado de transmisión/recepción.

La figura 3 ilustra un segundo ejemplo del procesado de transmisión/recepción.

La figura 4 ilustra un primer ejemplo de una configuración de un aparato receptor.

La figura 5 ilustra un ejemplo de un flujo de control en el aparato receptor.

La figura 6 ilustra otro ejemplo de un flujo de control en el aparato receptor.

La figura 7 ilustra un control de retransmisión de un caso en el que un aparato transmisor no recibe una señal ACK.

La figura 8 ilustra un primer ejemplo de una configuración de un aparato transmisor.

La figura 9 ilustra un primer ejemplo del procesado de transmisión.

La figura 10 ilustra un ejemplo de un flujo de control en el aparato transmisor.

La figura 11 ilustra un segundo ejemplo de procesado de transmisión.

La figura 12 ilustra un ejemplo de un flujo de control en el aparato receptor.

Realizaciones preferidas de la presente invención se explicarán con referencia a los dibujos acompañantes.

[a] Ejemplo

[a] Cuando un aparato transmisor transmite una señal inalámbrica en un intervalo predeterminado, un aparato receptor puede recibir la señal inalámbrica realizando una recepción en respuesta al intervalo predeterminado. Es posible determinar si se realiza o no una transmisión (una retransmisión) fuera del intervalo en base al tipo de señal que transmite el aparato receptor propiamente dicho. Es decir, la transmisión (la retransmisión) no tiene lugar fuera del intervalo si el aparato receptor transmite una señal ACK (tipo 1), pero la transmisión (la retransmisión) tiene lugar fuera del intervalo si el aparato receptor transmite una señal NACK (tipo 2).

Por lo tanto, en esta realización, cuando el aparato receptor que realiza un control de recepción intermitente en respuesta a un intervalo de transmisión transmite la señal NACK, el período de operación de recepción se tiene que poner más largo en comparación con el caso en el que se transmite la ACK. El período puede ser, por ejemplo, un período en el que la señal inalámbrica es transmitida por una retransmisión (por ejemplo, una primera retransmisión) y luego es recibida. Si se transmite otra señal NACK en respuesta a la retransmisión, el período puede ser un período en el que la señal inalámbrica sea transmitida por otra retransmisión (una segunda retransmisión) y luego es recibida.

Al tiempo de transmitir señales NACK, la potencia de una unidad receptora se enciende durante todo el período correspondiente al intervalo de transmisión. Al tiempo de transmitir señales ACK, la potencia de la unidad receptora se puede apagar cuando se completa la recepción, lo que puede reducir el consumo de potencia.

Sin embargo, en una situación donde se supone que un entorno de recepción no es tan bueno, tal como el entorno en el que se transmiten señales NACK, la unidad receptora puede asignar igual o más de 1/2 a 2/3 del intervalo de

transmisión al período para recibir la retransmisión y asigna de 1/3 a 1/2 restante del intervalo de transmisión al período para medir (buscar) una calidad de recepción de señales de estaciones base adyacentes. Es decir, se puede controlar una unidad de procesado de recepción para realizar otro procesado de recepción.

La figura 2 representa un primer ejemplo de procesado de transmisión/recepción.

Como se describe en la figura 2, el aparato transmisor transmite los datos (por ejemplo, datos en paquetes audio), por ejemplo, cada 20 ms. El aparato receptor realiza la recepción intermitente en respuesta a este intervalo. Cuando los datos se reciben satisfactoriamente y se transmite una señal ACK, se asigna un período predeterminado (T1) a la operación de recepción de los datos. Cuando se transmite una señal NACK, se asigna otro período predeterminado (T2 (T1<T2)) a la operación de recepción de los datos. El período T2 es un período en el que puede recibirse al menos una retransmisión. Cuando se realizan múltiples retransmisiones, el período T2 se puede poner a un período TL en el que se puede recibir una retransmisión final.

Un segundo ejemplo es que el aparato transmisor puede no recibir la señal NACK aunque el aparato receptor transmita la señal NACK. En tal caso, la retransmisión no se realiza. Así, otra señal NACK puede ser transmitida en espera de otra retransmisión, pero esto requiere un tiempo considerable.

Por lo tanto, cuando la retransmisión no se recibe satisfactoriamente aunque el aparato receptor transmita la señal NACK (o cuando el aparato transmisor no recibe un aviso previo de retransmisión), el aparato receptor puede controlar la unidad receptora para no realizar la operación de recepción de los datos hasta que llegue el tiempo de transmisión periódico siguiente. Es decir, por ejemplo, la potencia de la unidad receptora se puede apagar o la unidad receptora puede buscar otra unidad transmisora fuera del modo de espera de recepción.

La figura 3 representa un segundo ejemplo del procesado de transmisión/recepción.

Como se describe en la figura 3, cuando el aparato receptor no pudo recibir la primera señal de transmisión, el aparato receptor transmitió una señal NACK en un intento de recibir la retransmisión, pero no recibió la retransmisión (o no recibió un aviso previo de retransmisión). Así, el aparato receptor pone entonces la unidad receptora fuera de un estado de espera de recepción de retransmisión de datos. Por otra parte, el aparato receptor transmite la señal NACK al aparato transmisor porque no se recibió satisfactoriamente una tercera señal de transmisión. En este caso, la retransmisión se realiza porque el aparato transmisor pudo recibir la señal NACK. El aparato receptor transmite una señal ACK porque el aparato receptor pudo recibir la primera retransmisión, y pone la unidad receptora fuera del estado de espera de recepción de la retransmisión de datos. La operación fuera del estado de espera de recepción puede ser idéntico al del primer ejemplo.

Anteriormente se han descrito los flujos de control básicos de los ejemplos primero y segundo según la primera realización. Una configuración del aparato receptor correspondiente al control antes descrito se describirá usando la figura 4.

La figura 4 representa un primer ejemplo de una configuración del aparato receptor.

El número 1 indica una antena receptora. El número 2 indica una unidad de procesado de recepción. El número 3 indica una unidad de determinación de resultado de recepción. El número 4 indica una unidad de control de recepción. El número 5 indica un temporizador. El número 6 indica una unidad de generación de señal ACK/NACK. El número 7 indica una unidad de procesado de transmisión. El número 8 indica una antena transmisora.

La antena receptora 1 recibe señales de transmisión transmitidas periódicamente desde el aparato transmisor y señales de transmisión retransmitidas desde el aparato transmisor. La unidad de procesado de recepción 2 realiza el procesado de recepción en las señales que son recibidas por la antena receptora dependiendo de la forma de transmisión usada para la transmisión con el fin de obtener datos de recepción por desmodulación y descodificación (se puede incluir descodificación con corrección de errores). La forma de transmisión puede estar incluida en el aviso previo de transmisión transmitido desde el aparato transmisor o se puede suponer que es una forma seleccionada de formas predeterminadas. Los datos de recepción obtenidos por la unidad de procesado de recepción 2 son enviados a la unidad de determinación de resultado de recepción 3. Entonces se determina si la recepción se realiza o no satisfactoriamente. Por ejemplo, si el aparato transmisor realiza procesado de codificación de detección de errores (añadiendo un resultado de cálculo CRC o análogos) en los datos de transmisión, se realiza una detección de errores usando el resultado de cálculo CRC y el resultado de detección de errores es enviado a la unidad de generación de señal ACK/NACK 6. Si los datos se reciben satisfactoriamente, se envían los datos de recepción a una unidad de procesado de datos recibidos en el lado izquierdo que no se representa en la figura y luego se presentan en una pantalla, se salen como sonido audio de un altavoz, o se envían a una unidad externa cuando sea necesario. Aunque los datos pueden ser desechados si los datos no se reciben satisfactoriamente, los datos se pueden almacenar en una unidad de memoria dentro de la unidad de determinación de resultado de recepción 3 con el fin de combinarlos con los datos de recepción transmitidos por una retransmisión siguiente. La unidad de procesado de recepción 2 puede realizar la decodificación en base a los datos combinados y puede enviar el resultado a la unidad de determinación de resultado de recepción 3 (el denominado método ARQ híbrido).

Si el resultado de recepción indica que los datos se recibieron satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 envía una señal ACK como una señal de respuesta. Si el resultado de recepción indica que los datos no se recibieron satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 envía una señal NACK como una señal de respuesta. La unidad de procesado de transmisión 7 realiza procesado de transmisión en las señales de respuesta (la señal ACK/la señal NACK) para convertirla a señales inalámbricas y luego transmite las señales inalámbricas desde la antena transmisora 8. El tiempo de transmisión de la señal de respuesta puede llegar después de que un tiempo de desviación predeterminado supere el tiempo de transmisión del paquete.

La antena transmisora y la antena receptora pueden ser una antena compartida usando un duplexor o análogos.

La unidad de control de recepción 4 controla cada unidad receptora en base a señales de tiempo enviadas desde el temporizador 5 (unidad de gestión de tiempo). Otras unidades son controladas por una unidad de control 9.

La figura 5 representa un primer ejemplo de un flujo de control dentro del aparato receptor. Este control lo realiza principalmente un control de la unidad de control de recepción 4.

La unidad de control de recepción 4 controla el inicio de la operación de recepción y determina si el paquete se recibe o no (paso S1).

Si se recibe el paquete en el paso S1, la unidad de determinación de resultado de recepción 3 determina si el paquete se recibe satisfactoriamente o no (paso S2).

Si el paquete se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal ACK y la señal ACK es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S3).

Por otra parte, si el paquete no se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal NACK y la señal NACK es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S5). La unidad de control de recepción 4 pone la unidad de procesado de recepción 2, etc, en el estado de espera de recepción sin apagar su potencia, o análogos, con el fin de recibir un paquete de retransmisión. Después de eso, el proceso vuelve a la determinación del paso S1.

Si se recibe la señal ACK en el paso S3, se realiza procesado de parada de recepción de los datos en paquetes (paso S4). Al procesado de parada de recepción de los datos en paquetes, por ejemplo, la potencia de la unidad de procesado de recepción 2 o análogos se apaga o se puede realizar la búsqueda de los otros aparatos de transmisión.

La unidad de control de recepción 4 controla entonces la unidad de procesado de recepción 2, etc, en el tiempo de transmisión siguiente para recibir un paquete siguiente. El proceso vuelve a la determinación del paso S1.

Si se determina que el paquete no se recibe en el tiempo de transmisión periódico predeterminado en la determinación del paso S1, se determina si el paquete de retransmisión se recibe o no en el paso 1 sin apagar la potencia de la unidad de procesado de recepción 2 de forma análoga al proceso después de transmitir la señal NACK en el paso 5 (paso S1).

La figura 6 representa otro ejemplo de un flujo de control dentro del aparato receptor. Este control lo realiza el control de la unidad de control de recepción 4 o análogos.

La unidad de control de recepción 4 controla el inicio de la operación de recepción en respuesta en el tiempo de transmisión y determina si el paquete se recibe o no (paso S11).

Si el paquete se recibe en el paso S11, la unidad de determinación de resultado de recepción 3 determina si el paquete de recepción se recibe satisfactoriamente o no (paso S12).

Si el paquete se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal ACK y ésta es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S13).

Por otra parte, si el paquete no se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal NACK y ésta es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S15). La unidad de control de recepción 4 pone la unidad de procesado de recepción 2, etc, en el estado de espera de recepción sin apagar su potencia, o análogos, con el fin de recibir el paquete de retransmisión. Después de ello, el proceso vuelve a la determinación del paso S11.

Si el paquete no se recibe en el paso S11 o la señal ACK se recibe en el paso S13, el procesado de recepción de los datos en paquetes se para (paso S14). A la parada del procesado de recepción de los datos en paquetes, por ejemplo, la potencia de la unidad de procesado de recepción 2 o análogos se apaga o se realiza la búsqueda de los

otros aparatos de transmisión.

La unidad de control de recepción 4 controla entonces la unidad de procesado de recepción 2 y análogos en el tiempo de transmisión siguiente para recibir el paquete siguiente. El proceso pasa a la determinación del paso S11.

[b] Primera realización

El aparato transmisor puede realizar un control de retransmisión no solamente cuando no se recibe la señal ACK, sino también cuando se recibe la señal NACK.

La figura 7 representa el control de retransmisión cuando el aparato transmisor no recibe la señal ACK.

Así, como en la primera realización, el aparato transmisor transmite paquetes en el intervalo predeterminado (20 ms). La primera transmisión fue satisfactoria y el aparato receptor transmitió una señal ACK. Sin embargo, el aparato transmisor podría no recibir satisfactoriamente la señal ACK (o el aparato de transmisión determinar incorrectamente la señal ACK como una señal NACK). Consiguientemente, el aparato transmisor realiza una retransmisión.

Por otra parte, dado que el aparato receptor transmitió la señal ACK, la retransmisión no se espera y el aparato receptor no recibe la retransmisión. Por lo tanto, el aparato transmisor realiza otra retransmisión porque el aparato receptor no transmite señales de respuesta (una señal ACK/una señal NACK) en respuesta a la retransmisión. Después de ello, se realizan retransmisiones inútiles hasta el número máximo de transmisiones en vano hasta que llegue el tiempo de transmisión siguiente.

En esta realización, el aparato transmisor no realiza la retransmisión siguiente si la señal NACK no se recibe en respuesta a la primera retransmisión. Es decir, la retransmisión se realiza no solamente cuando se recibe la señal NACK, sino también cuando no se recibe la señal ACK en respuesta a la primera retransmisión. Sin embargo, después de la primera retransmisión, la retransmisión se realiza si se recibe la señal NACK, pero la retransmisión no se realiza si no se recibe la señal ACK/NACK (caso sin respuesta).

Como resultado, es posible reducir las retransmisiones inútiles que se realizan cuando el aparato transmisor no puede detectar la señal ACK.

La figura 8 representa un primer ejemplo de una configuración del aparato transmisor.

El número 11 indica una antena receptora. El número 12 indica una unidad de procesado de recepción. El número 13 indica una unidad de control de retransmisión. El número 14 indica una unidad de generación de paquetes. El número 15 indica una unidad de generación de información de paquetes. El número 16 indica una unidad de procesado de transmisión. El número 17 indica una antena transmisora.

La antena receptora 11 recibe varias señales (por ejemplo, señales ACK y señales NACK) transmitidas desde el aparato receptor. El procesado de recepción lo realiza la unidad de procesado de recepción 12 en las señales recibidas por la antena receptora dependiendo de las formas dse transmisión usadas para la transmisión con el fin de obtener los datos de recepción desmodulando y descodificando (se puede incluir descodificación con corrección de errores). Los datos de recepción (por ejemplo, una señal ACK y una señal NACK) obtenidos por la unidad de procesado de recepción 12 son enviados a la unidad de control de retransmisión 13.

Después de la nueva transmisión (no retransmisión) (la transmisión realizada en el intervalo predeterminado), la unidad de control de retransmisión 13 realiza el control de retransmisión cuando no se recibe ni la señal ACK ni la señal NACK en el tiempo de recibir la señal de respuesta (la señal ACK/la señal NACK).

Es decir, se generan datos de retransmisión en base a los datos de transmisión almacenados en la unidad de generación de paquetes 14 y se transmiten desde la unidad de procesado de transmisión 16 y la antena transmisora 17.

En este ejemplo, la información acerca de la forma del paquete transmitido desde la unidad de generación de paquetes 14 se envía a la unidad de generación de información de paquetes 15. Entonces, la unidad de generación de información de paquetes 15 genera un parámetro de transmisión (información tal como un tamaño de paquete, un método de codificación, un método de modulación, y un MIMO (aplicado/no aplicado)). Antes de la transmisión de paquete, el parámetro de transmisión se transmite como información previa (incluyendo un aviso de transmisión realizada a un cierto aparato receptor) desde la unidad de procesado de transmisión 16 y la antena transmisora 17.

Cuando se cambia el método de modulación cambiando el parámetro de transmisión, el método de modulación es informado a la unidad de procesado de transmisión 16, y la unidad de procesado de transmisión 16 transmite el paquete según el método de modulación informado.

La antena transmisora y la antena receptora pueden ser una antena compartida usando un duplexor o análogos.

En este caso, la unidad de control de retransmisión 13 realiza la retransmisión en respuesta a la primera transmisión (la nueva transmisión) cuando no se recibe la señal ACK (incluyendo el caso en que se recibe la señal NACK). Sin embargo, después de la N-ésima transmisión (incluyendo la N-ésima transmisión), la unidad de control de retransmisión 13 no realiza la retransmisión a no ser que se reciba la señal NACK. En este caso, el número N puede ser un valor predeterminado de 2 o más. Sin embargo, el número N puede ser menor que el número máximo de retransmisiones (tal como el número máximo de retransmisiones -1).

La figura 9 representa un primer ejemplo de este procesado de transmisión/recepción.

Como se representa en la figura 9, la unidad de control de retransmisión 13 realiza el control de retransmisión cuando el aparato transmisor no pudo detectar la señal ACK (en el tiempo predeterminado de recibir señales de respuesta) o detectar la señal NACK incorrectamente incluso aunque la primera (la nueva) transmisión de los datos en paquetes fue satisfactoria y el aparato receptor transmitió la señal ACK.

Sin embargo, dado que el aparato receptor transmitió la señal ACK, el aparato receptor no realiza la operación de recepción del paquete de retransmisión (apaga la potencia de la unidad de procesado de recepción o la búsqueda de otro aparato de transmisión) y tampoco transmite la señal de respuesta.

Por lo tanto, el aparato transmisor no recibe la señal ACK o la señal NACK al tiempo de recibir la señal de respuesta en respuesta a la retransmisión. Entonces, si el aparato transmisor no recibe la señal NACK, la unidad de control de retransmisión 13 del aparato transmisor controla el aparato transmisor de manera que no realice la retransmisión.

La figura 10 representa un primer ejemplo de un flujo de control en el aparato transmisor. Este control lo realiza principalmente el control de la unidad de control de retransmisión 13.

El aparato transmisor (la unidad de control de retransmisión 13) determina si hay o no un paquete de transmisión que deberá ser transmitido (paso S31).

En el caso de NO en el paso S31, el proceso vuelve al paso S31. En el caso de SÍ en el paso S31, la unidad de generación de paquetes 14 envía el paquete de transmisión a la unidad de procesado de transmisión 16 con el fin de transmitir un nuevo paquete (paso S32) y transmite el paquete desde la antena transmisora 17. Antes de la transmisión del paquete, la unidad de generación de información de paquetes 15 genera información de parámetro de transmisión y ésta también es transmitida al aparato receptor de la unidad de procesado de transmisión 16 y la antena transmisora 17.

Entonces, la unidad de control de retransmisión 13 pone a 0 el valor i de un contador de transmisiones (paso S33). El contador se puede disponer en la unidad de control de retransmisión 13.

A continuación, la unidad de control de retransmisión 13 determina si se recibe o no la señal de respuesta. Si se recibe la señal ACK, el proceso vuelve al paso S31. Entonces se determina si hay o no un paquete de transmisión siguiente.

Por otra parte, si la señal NACK se recibe como la señal de respuesta, la unidad de control de retransmisión 13 controla el aparato transmisor para retransmitir el paquete (paso S35) e incrementa el valor i del contador solamente en uno. Entonces, el proceso vuelve a la determinación del paso S34.

En la determinación del paso S34, se determina que se indica DTX (sin respuesta) si no se detecta señal ACK o señal NACK como la señal de respuesta. Entonces se determina si el valor i del contador es o no mayor que un valor predeterminado k (paso S36). El valor k es un número de recuento de 2 o mayor de 2 y puede ser menor que el número máximo de retransmisiones.

En el paso S36, si el valor de establecimiento del contador es mayor que el valor k, la unidad de control de retransmisión 13 no realiza procesado de retransmisión. El proceso vuelve al paso S31 y la unidad de control de retransmisión 13 transmite el nuevo paquete siguiente.

Por otra parte, si el valor de establecimiento del contador es menor que el valor k en el paso S36, la unidad de control de retransmisión 13 transmite el paquete de retransmisión (paso S35) e incrementa el valor i del contador solamente en uno. El proceso vuelve entonces al paso S34.

Esto hace posible reducir las retransmisiones inútiles aunque haya una diferencia de reconocimiento del resultado de recepción entre el aparato transmisor y el aparato receptor.

A continuación, la figura 11 representa un segundo ejemplo de este procesado de transmisión/recepción.

Como se describe en la figura 11, la unidad de control de retransmisión 13 realiza el control de retransmisión cuando el aparato transmisor no pudo detectar la señal ACK (al tiempo de recibir la señal de respuesta predeterminada) o detectar la señal NACK incorrectamente aunque la primera (la nueva) transmisión de los datos en paquetes fuese satisfactoria y el aparato receptor transmitiese la señal ACK.

Se considera un caso accidental en el que el aparato transmisor no puede detectar la señal ACK aunque el aparato receptor transmita la señal ACK. Así, se determina si el paquete de retransmisión se transmite o no. Entonces, la determinación se puede realizar verificando un aviso previo de retransmisión transmitido desde la unidad de generación de información de paquetes 15 o intentando recibir realmente el paquete retransmitido.

Si se detecta que la retransmisión no se realiza, el aparato receptor apaga la potencia de la unidad receptora o se lleva a cabo la búsqueda de otros aparatos de transmisión.

Por otra parte, si se detecta que la retransmisión se realiza aunque el aparato transmisor transmitió la señal ACK, el aparato receptor transmite la señal ACK independientemente de si el paquete de retransmisión se recibió satisfactoriamente o no. Esto es debido a que, dado que ya se ha completado una recepción satisfactoria con respecto al paquete, no es necesaria otra retransmisión.

Por lo tanto, dado que esta señal ACK es recibida por el aparato transmisor, la unidad de control de retransmisión 13 del aparato transmisor es controlada para no realizar otra retransmisión.

La figura 12 representa un primer ejemplo de un flujo de control dentro del aparato receptor. Este control lo realiza principalmente el control de la unidad de control de recepción 4. Es decir, se puede aplicar el aparato receptor que tiene la configuración representada en la figura 4.

El aparato transmisor/receptor (la unidad de control de recepción 4) controla el inicio de la operación de recepción al tiempo de transmisión para transmitir un paquete nuevo en respuesta al intervalo predeterminado y determina si se recibe o no el paquete (paso S41).

Si el paquete se recibe en el paso S41, la unidad de determinación de resultado de recepción 3 determina si el paquete se recibe satisfactoriamente o no (paso S42).

Si el paquete se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal ACK y la señal ACK es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S43).

Por otra parte, si el paquete no se recibe satisfactoriamente, la unidad de generación de señal ACK/NACK 6 genera una señal NACK y la señal NACK es transmitida desde la unidad de procesado de transmisión 7 y la antena transmisora 8 (paso S46). La unidad de control de recepción 4 pone la unidad de procesado de recepción 2, etc, en el estado de espera de recepción sin apagar su potencia, o análogos, con el fin de recibir el paquete de retransmisión. Después de eso, el proceso vuelve a la determinación del paso S41.

Si una señal ACK es transmitida en el paso S43, la unidad de control de recepción 4 determina si se recibe o no el paquete de retransmisión (paso S44). En este paso, si no se realiza el procesado de transmisión del paquete de retransmisión (si el aviso previo de transmisión no se recibe o si el paquete de transmisión no se recibe realmente), el procesado de recepción de los datos en paquetes se para (paso S45). Como parada del procesado de recepción de los datos en paquetes, por ejemplo, la potencia de la unidad de procesado de recepción 2 o análogos se apaga o se realiza la búsqueda de otros aparatos de transmisión.

Entonces, la unidad de control de recepción 4 controla la unidad de procesado de recepción 2 o análogos al tiempo de transmisión siguiente para recibir el paquete siguiente. El proceso vuelve entonces a la determinación del paso S41.

En el paso S44, si se detecta que el procesado de transmisión del paquete de transmisión se realiza aunque se transmita una señal ACK, el proceso vuelve al paso S43. Entonces, la señal ACK se transmite con el fin de controlar el aparato transmisor para no realizar otra retransmisión.

La vuelta al paso S43 desde el paso S44 se puede limitar solamente a una vez. Además, se puede seguir la ruta de volver al paso S43 desde el paso S44 hasta que se alcance el valor predeterminado N. En este caso, el valor predeterminado N puede ser menor que el número máximo de retransmisiones -1.

Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito con detalle, se deberá entender que se podría hacer en ella varios cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de la invención reivindicad en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de comunicación que realiza procesado de recepción de datos transmitidos desde otro aparato de comunicación en tiempos de un intervalo predeterminado, incluyendo el aparato de comunicación:

una unidad transmisora (6, 7, 8) configurada para transmitir una primera señal que indica que se reciben satisfactoriamente datos cuando los datos transmitidos en un M-ésimo tiempo según el intervalo predeterminado se reciben satisfactoriamente; y

una unidad de control (4) configurada para determinar si un procesado de control de retransmisión para retransmisión de los datos es realizado o no por el otro aparato de comunicación cuando se transmite la primera señal que indica que los datos se reciben satisfactoriamente, donde la unidad de control (4) está dispuesta para transmitir una segunda señal que indica que los datos se reciben satisfactoriamente cuando el procesado de control de retransmisión es realizado por el otro aparato de comunicación, independientemente de si el aparato de comunicación recibe satisfactoriamente o no los datos retransmitidos cuando se realiza el procesado de control de retransmisión.

2. Un método de recepción de un aparato de comunicación que realiza procesado de recepción de datos transmitidos desde otro aparato de comunicación en tiempos de un intervalo predeterminado, incluyendo el método de recepción:

transmitir una primera señal que indica que se reciben satisfactoriamente datos cuando los datos transmitidos en el M-ésimo tiempo según el intervalo predeterminado son recibidos satisfactoriamente;

determinar si el procesado de control de retransmisión para retransmisión de los datos es realizado o no por el otro aparato de comunicación cuando se transmite la primera señal que indica que los datos se reciben satisfactoriamente; y

transmitir una segunda señal que indica que los datos se reciben satisfactoriamente cuando se determina que el procesado de control de retransmisión es realizado por el otro aparato de comunicación independientemente de si el aparato de comunicación recibe o no satisfactoriamente los datos retransmitidos cuando se realiza el procesado de control de retransmisión.

FIG. 1

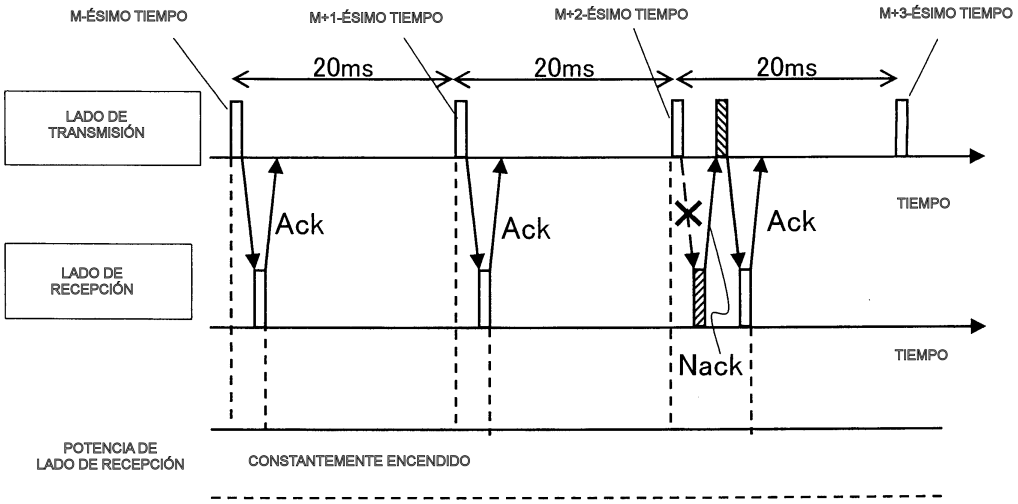

M-ÉSIMO TIEMPO
M+1-ÉSIMO TIEMPO
M+2-ÉSIMO TIEMPO
M+3-ÉSIMO TIEMPO
20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
Ack
Ack
Ack
TIEMPO
LADO DE RECEPCIÓN
Nack
TIEMPO
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN
CONSTANTEMENTE ENCENDIDO

FIG. 2

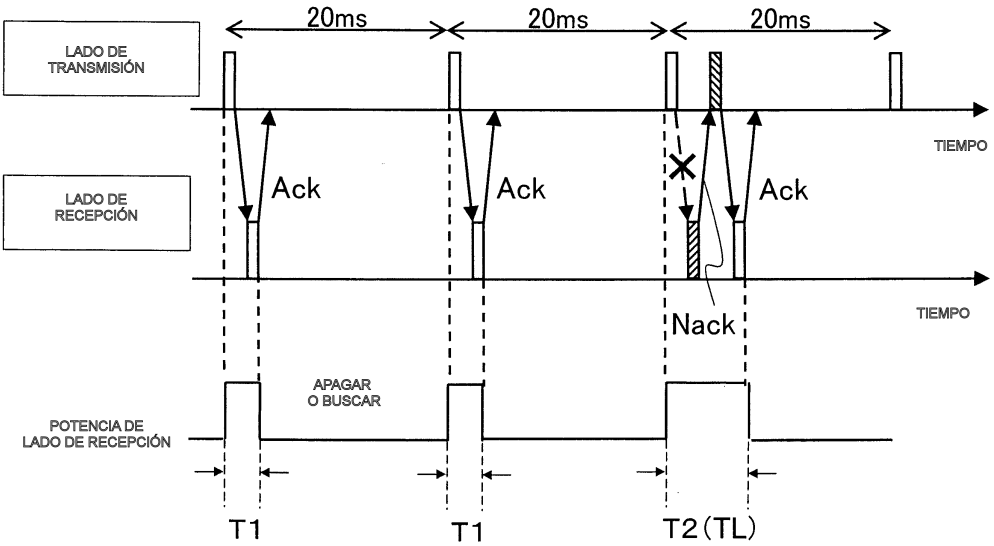

20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
TIEMPO
LADO DE RECEPCIÓN
Ack
Ack
Ack
Nack
TIEMPO
APAGAR O BUSCAR
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN
T1
T1
T2 (TL)

FIG. 3

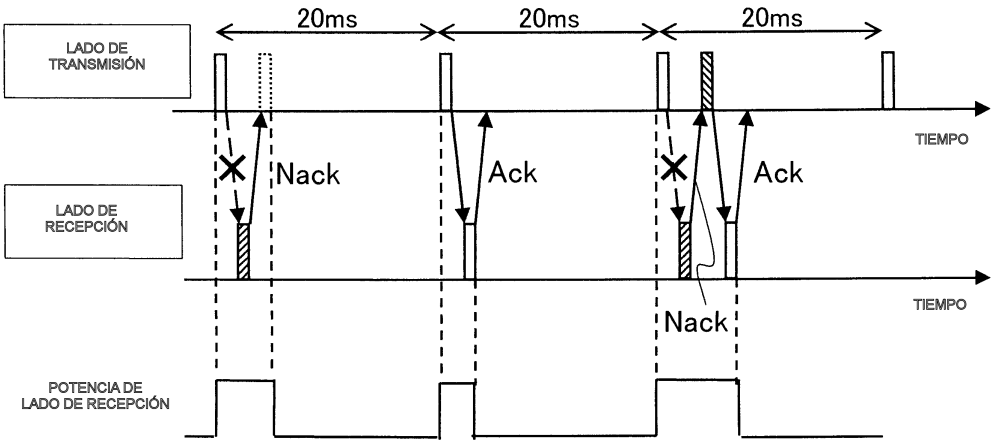

20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
TIEMPO
Nack
Ack
Ack
LADO DE RECEPCIÓN
TIEMPO
Nack
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN

FIG. 4

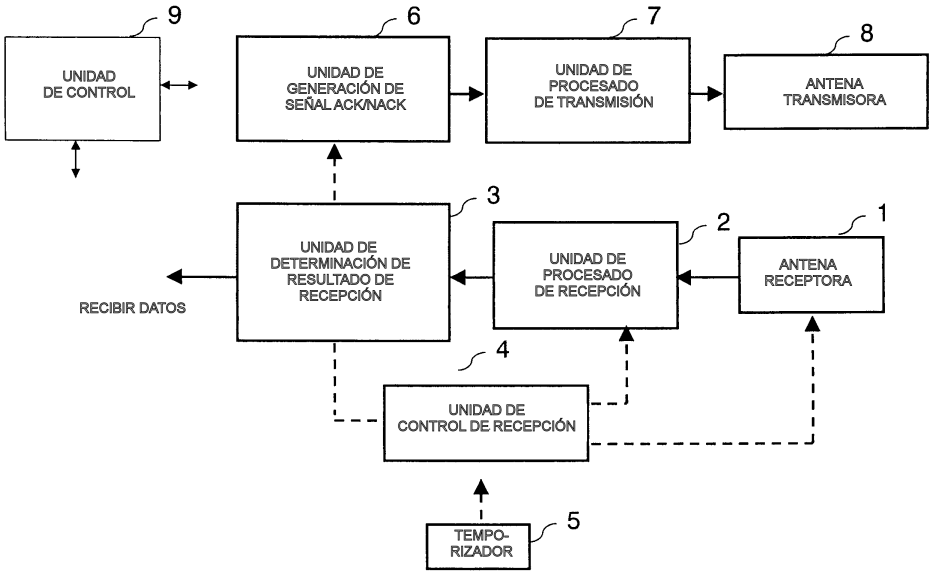

9
UNIDAD DE CONTROL
6
UNIDAD DE GENERACIÓN DE SEÑAL ACK/NACK
7
UNIDAD DE PROCESADO DE TRANSMISIÓN
8
ANTENA TRANSMISORA
3
UNIDAD DE DETERMINACIÓN DE RESULTADO DE RECEPCIÓN
RECIBIR DATOS
2
UNIDAD DE PROCESADO DE RECEPCIÓN
1
ANTENA RECEPTORA
4
UNIDAD DE CONTROL DE RECEPCIÓN
5
TEMPO-RIZADOR

FIG. 5

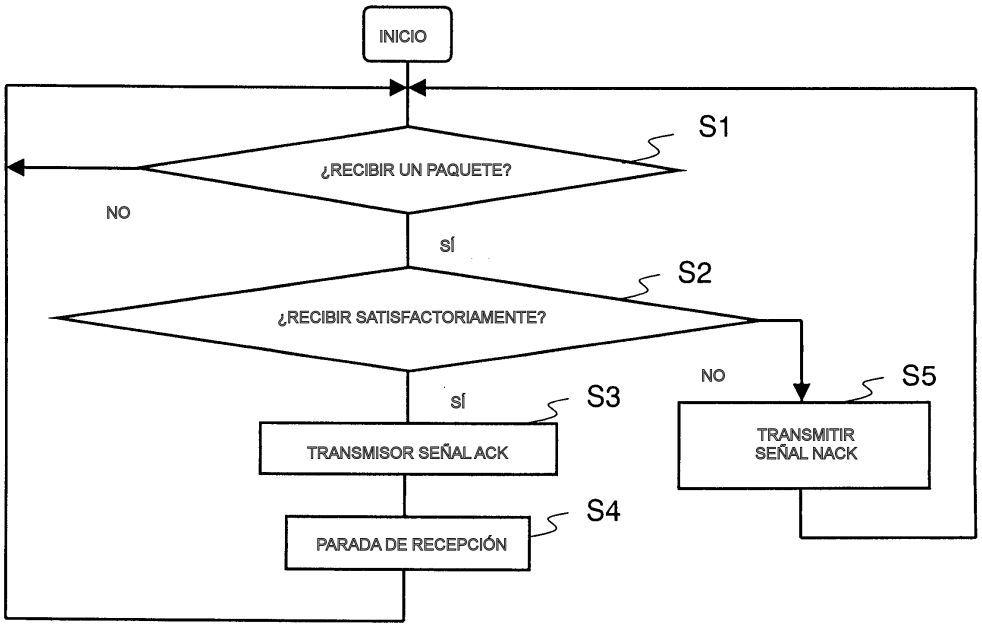

INICIO
S1
¿RECIBIR UN PAQUETE?
NO
SÍ
S2
¿RECIBIR SATISFACTORIAMENTE?
NO
S5
SÍ
S3
TRANSMISOR SEÑAL ACK
TRANSMITIR SEÑAL NACK
S4
PARADA DE RECEPCIÓN

FIG. 6

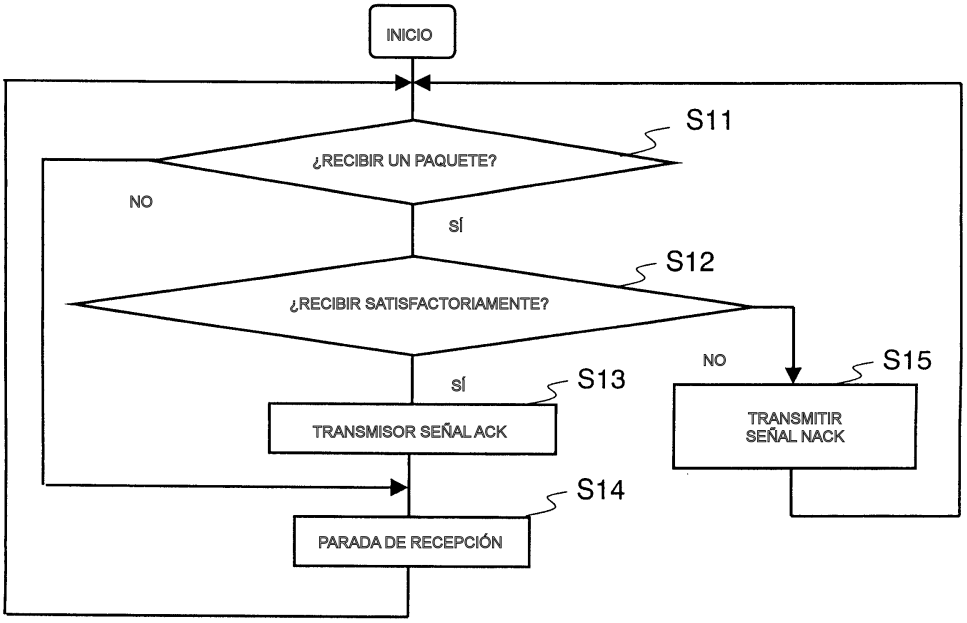

INICIO
S11
¿RECIBIR UN PAQUETE?
NO
SÍ
S12
¿RECIBIR SATISFACTORIAMENTE?
NO
S15
SÍ
S13
TRANSMISOR SEÑAL ACK
TRANSMITIR SEÑAL NACK
S14
PARADA DE RECEPCIÓN

FIG. 7

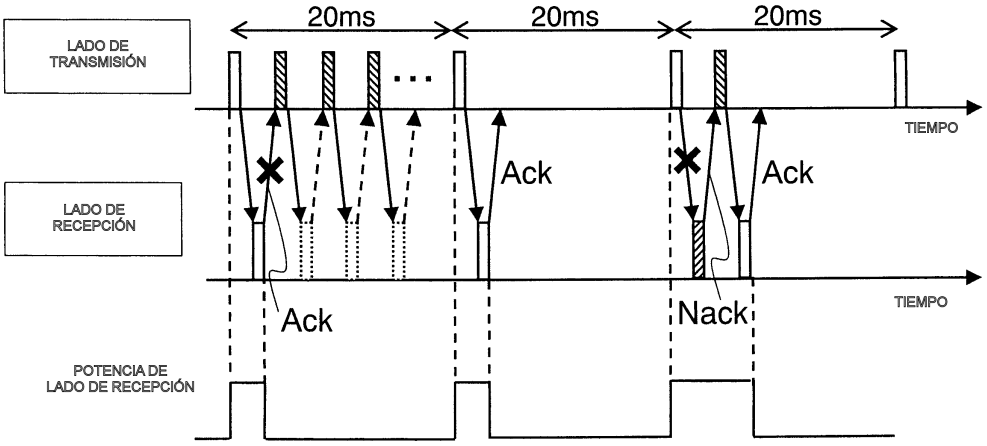

20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
TIEMPO
Ack
Ack
LADO DE RECEPCIÓN
Ack
Nack
TIEMPO
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN

FIG. 8

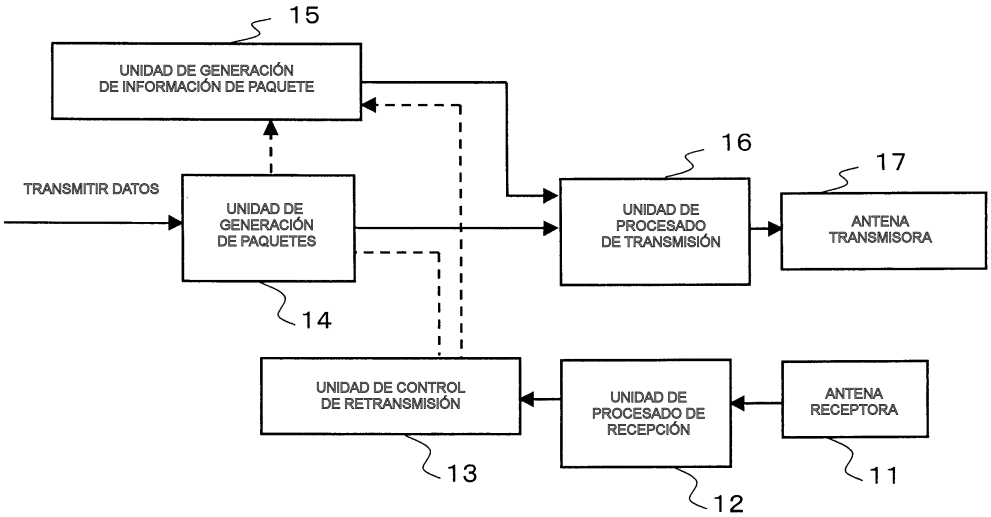

15
UNIDAD DE GENERACIÓN DE INFORMACIÓN DE PAQUETE
TRANSMITIR DATOS
UNIDAD DE GENERACIÓN DE PAQUETES
14
16
UNIDAD DE PROCESADO DE TRANSMISIÓN
17
ANTENA TRANSMISORA
UNIDAD DE CONTROL DE RETRANSMISIÓN
13
UNIDAD DE PROCESADO DE RECEPCIÓN
12
ANTENA RECEPTORA
11

FIG. 9

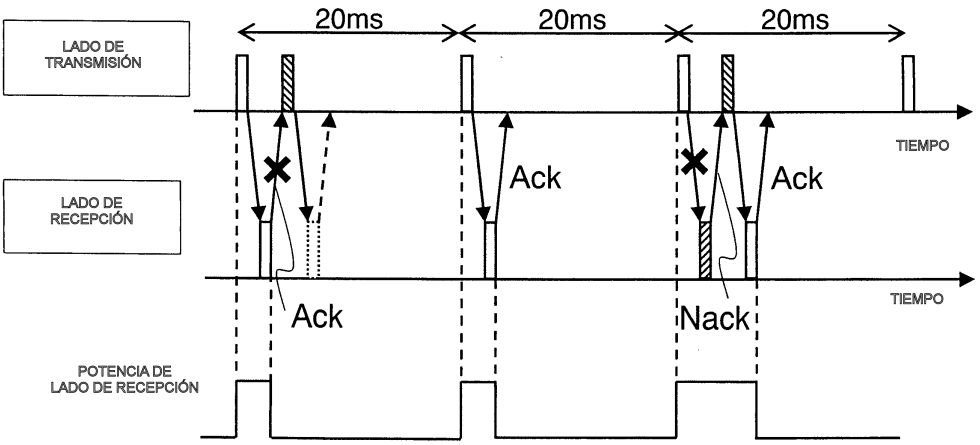

20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
LADO DE RECEPCIÓN
TIEMPO
TIEMPO
Ack
Ack
Ack
Nack
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN

FIG. 10

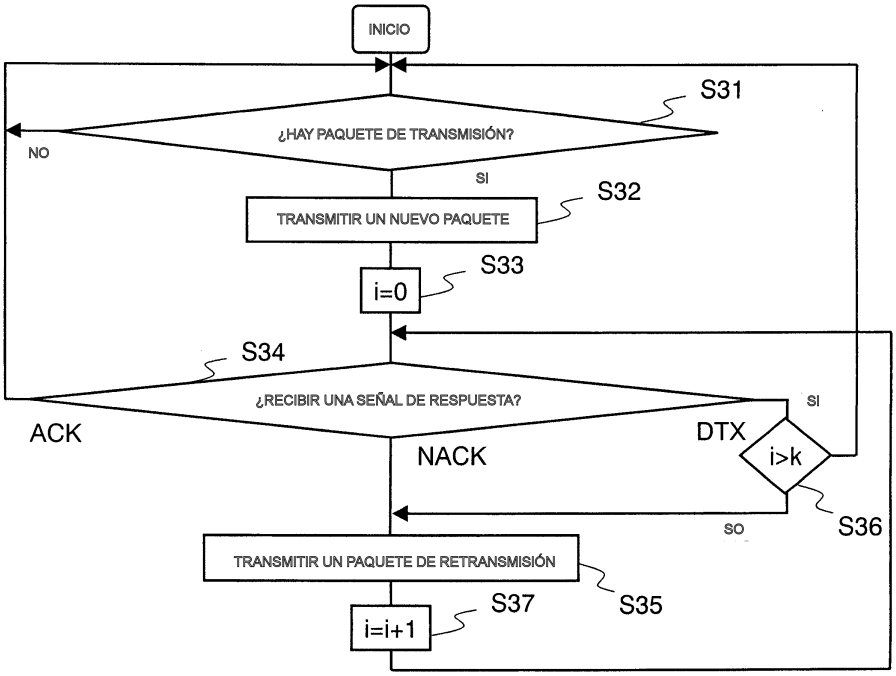

INICIO
S31
¿HAY PAQUETE DE TRANSMISIÓN?
NO
SI
S32
TRANSMITIR UN NUEVO PAQUETE
S33
i=0
S34
¿RECIBIR UNA SEÑAL DE RESPUESTA?
SI
ACK
DTX
NACK
i>k
SO
S36
TRANSMITIR UN PAQUETE DE RETRANSMISIÓN
S35
S37
i=i+1

FIG. 11

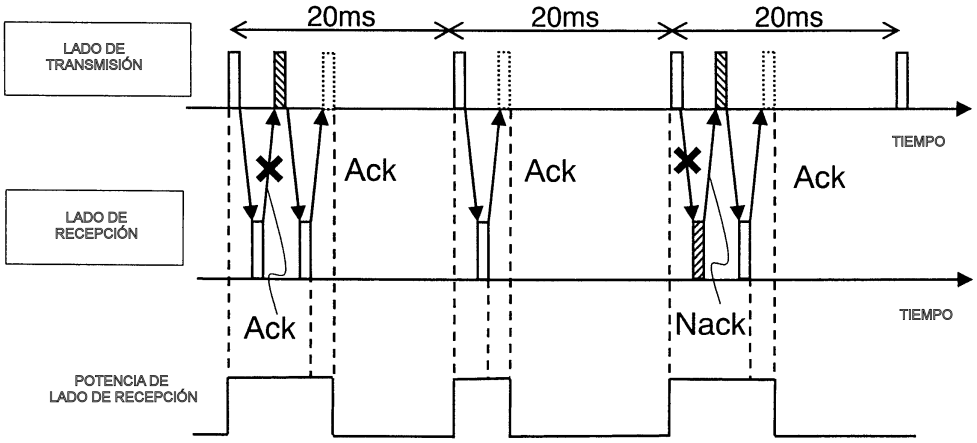
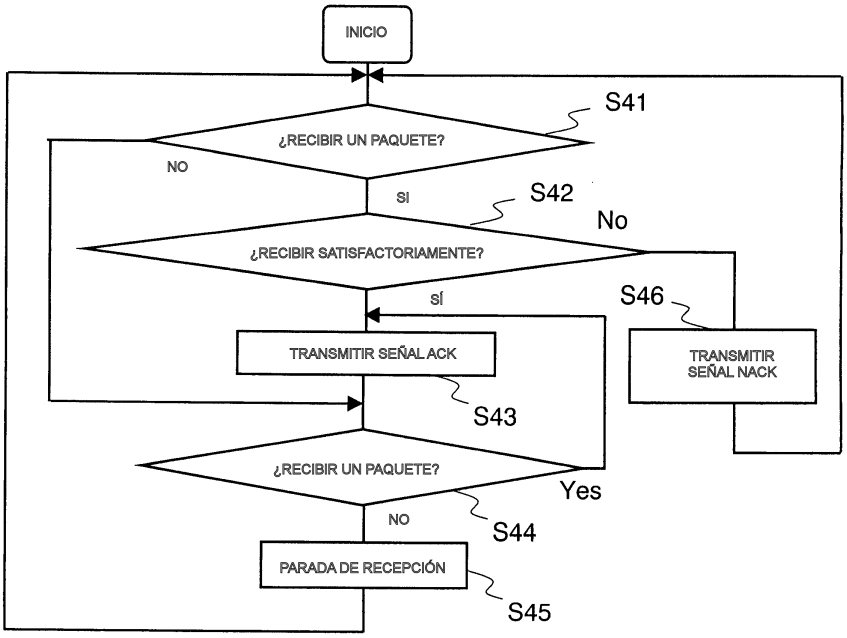

20ms
20ms
20ms
LADO DE TRANSMISIÓN
TIEMPO
Ack
Ack
Ack
LADO DE RECEPCIÓN
Ack
Nack
TIEMPO
POTENCIA DE LADO DE RECEPCIÓN

FIG. 12


INICIO
S41
¿RECIBIR UN PAQUETE?
NO
SI
S42
No
¿RECIBIR SATISFACTORIAMENTE?
SÍ
S46
TRANSMITIR SEÑAL ACK
TRANSMITIR SEÑAL NACK
S43
¿RECIBIR UN PAQUETE?
Yes
NO
S44
PARADA DE RECEPCIÓN
S45