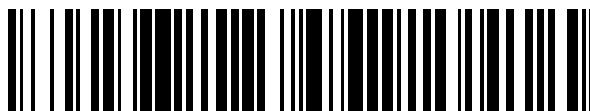


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 838**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04B 7/15 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10012224 .1**
96 Fecha de presentación: **25.04.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2262180**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **APARATO DE NODO INALÁMBRICO Y SISTEMA DE LAN INALÁMBRICA MULTI SALTO.**

30 Prioridad:
07.05.2004 JP 2004139166

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
Panasonic Corporation
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:
Kawakami, Tetsuya y
Suzuki, Yoshihiro

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 375 838 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 nodo inalámbrico y sistema de LAN inalámbrica multi salto.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de nodo inalámbrico, y a un sistema de LAN inalámbrica multi salto que consigue comunicaciones entre aparatos de nodos inalámbricos en una red como una LAN inalámbrica que puede asegurar una comunicación mutua entre los mismos a propósito.

Técnica anterior

10 El documento IEEE 802.11, que es la técnica normalizada actual para una LAN inalámbrica, define dos modos como los modos de una LAN inalámbrica. Uno es un modo a propósito en el cual se forma un grupo por los nodos inalámbricos (en adelante en este documento también llamados aparatos de nodos inalámbricos) cuyas ondas de radio alcanzan directamente para asegurar comunicaciones directas sin intervención de una estación base específica (en adelante en este documento también llamados AP (Punto de Acceso)), y el otro es un infra modo en el cual se usa un AP, y los nodos inalámbricos dentro de un intervalo en el cual alcanzan las ondas de radio desde el AP (en adelante en este documento llamada STA (Estación)) se conectan con el AP en un patrón de estrella, y pueden comunicar entre sí. El uso de tal técnica LAN inalámbrica puede permitir a los nodos inalámbricos participar en comunicaciones y dejar las comunicaciones en un modo a propósito y ejecutar las comunicaciones móviles. Esas comunicaciones sin embargo requieren que las ondas de radio alcancen directamente un destino de comunicación en un modo a propósito, y las ondas de radio deberían alcanzar directamente el AP en un infra modo, inhabilitando las comunicaciones con las partes cuyas ondas de radio no pueden alcanzar directamente sólo con enlaces inalámbricos.

15 La perspectiva de una LAN inalámbrica se desvela en el Documento de Patente 1, mencionado más adelante, como un modo de acelerar las comunicaciones móviles. Un método de construir una red inalámbrica multi salto entre nodos inalámbricos se ilustra como un medio de ampliar un área de aprovisionamiento de servicio en un sistema en el cual el área de comunicación de una estación base (AP) es más pequeña en comparación con una comunicación móvil para un PDC (Celular Digital Personal) o similar. La invención desvelada en el siguiente documento de patente sólo tiene por objetivo permitir a cada uno de los nodos inalámbricos comunicar con una estación base sobre una red de estrella de modo que cada uno de los nodos inalámbricos debería establecer simplemente una trayectoria de retransmisión a la estación base, y establece tal configuración que la estación base se califica como la estación de máximo rango de entre las estaciones base y los nodos inalámbricos y cada uno de los nodos inalámbricos determina específicamente los nodos inalámbricos de rango superior. Además se desvela un sistema en el que la estación con el rango superior (estación base) no controla enteramente el establecimiento de una red inalámbrica multi salto de estrella, sino que la red inalámbrica multi salto se realiza de forma autónoma a medida que cada uno de los nodos inalámbricos selecciona un nodo inalámbrico de rango superior con el número mínimo de saltos a la estación base en base al número de saltos desde la estación base, como el nodo inalámbrico óptimo al que se conectará.

20 El documento de Patente 1: Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa Nº 2001 – 237764 (FIG. 1).

25 En la red inalámbrica multi salto que tiene una estructura de árbol con la estación base calificada en la parte superior y cada uno de los nodos inalámbricos retransmitiendo simplemente los paquetes recibidos desde los nodos inalámbricos de más bajo rango hacia los nodos inalámbricos de rango superior, como la invención desvelada en el Documento de Patente 1, sin embargo, los paquetes transmitidos desde cada uno de los nodos inalámbricos se transfieren siempre a la estación base, deshabilitando las comunicaciones directas entre nodos inalámbricos. Si los nodos inalámbricos que pertenecen a la misma rama (nodo inalámbrico 1001 y nodo inalámbrico 1002) intentan comunicar entre sí sobre la red inalámbrica multi salto como la mostrada en la FIG. 10, por ejemplo, la estación base 1000 debería recibir una vez los paquetes que deberían devolverse dentro de la red inalámbrica multi salto. Esto presenta un problema de modo que no sólo se aumenta el tiempo de retardo sino que también se derrochan las bandas, malgastando de este modo los recursos inalámbricos.

30 El documento US 2004/023617 A1 desvela el cálculo dinámico de las rutas en una red en malla en donde se aplica un protocolo de estados de enlaces proactivo diseñado para redes móviles a propósito lo que proporciona el encaminamiento salto por salto a lo largo de las trayectorias más cortas a cada uno de los destinos. El documento desvela un sistema de comunicaciones de datos de RF multi salto y desvela un nodo de puente inalámbrico, que se usa para "puentear" los nodos terminales y los nodos de orden superior juntos dentro de una red interconectada.

Descripción de la invención

35 La presente invención se ha realizado para superar los problemas anteriores, y tiene por objeto proporcionar un aparato de nodo inalámbrico y un sistema inalámbrico multi salto de LAN que puede transferir paquetes entre nodos inalámbricos como se hace en una LAN de tipo de árbol, sin intervención del nodo raíz que es un nodo inalámbrico

que es el origen del árbol para conseguir comunicaciones eficientes entre nodos inalámbricos.

Para conseguir el objetivo, de acuerdo con la invención se proporciona un aparato de nodo inalámbrico en una LAN inalámbrica multi salto con una estructura de árbol que tiene una pluralidad de aparatos de nodos inalámbricos al menos algunos de los cuales se convierten en aparatos de retransmisión para asegurar la comunicación multi salto, estando construida la LAN inalámbrica multi salto de modo que permite a un aparato de nodo inalámbrico arbitrario en la LAN inalámbrica multi salto determinar si el aparato de nodo inalámbrico propiamente es un aparato de nodo inalámbrico raíz posicionado en la parte superior de la activación sobre la LAN inalámbrica multi salto, y que permite al aparato de nodo inalámbrico arbitrario notificar la información de estado incluyendo un estado de conexión, almacenado en un medio de memoria local, al aparato de nodo inalámbrico que se conectará cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico es el aparato de nodo inalámbrico raíz, y cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, permitiendo al aparato de nodo inalámbrico arbitrario solicitar a otro aparato de nodo inalámbrico que sea candidato de conexión como una estación base de rango superior para adquirir la información de estado, seleccionar un aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior a conectar a partir de los otros aparatos de nodos inalámbricos que son candidatos de conexión como las estaciones base de rango superior y conectar al aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior en base a la información de estado adquirida en respuesta a la petición, y cuando el aparato de nodo inalámbrico arbitrario se hace un candidato de conexión como una estación base de rango superior posterior, notificar la información de estado del aparato de nodo inalámbrico arbitrario a otro aparato de nodo inalámbrico adicional que hace una petición de adquisición de la información de estado, incluyendo el aparato de nodo inalámbrico un medio de transferencia de puente, con la LAN inalámbrica multi salto que está construida, transfiere paquetes desde los otros aparatos inalámbricos adicionales conectados como la estaciones base de rango superior al aparato de nodo inalámbrico de estación base de rango superior o los otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales conectados como estaciones base de rango superior, o transfiere un paquete desde el aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior a los otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales conectados como estaciones base de rango superior. Esta configuración puede establecer una LAN de capa 2 en la red inalámbrica multi salto conectada para asegurar las comunicaciones mutuas.

En el aparato de nodo inalámbrico de la invención, es preferible que en el caso de seleccionar un aparato de nodo inalámbrico que se conectará como una estación base de rango superior, cuando la información de estado incluye un número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz, un número de conexión máximo que es el número máximo de aparatos de nodos inalámbricos conectables a la estación base candidata de rango superior, y un número de conexión actual que es un número actual de un aparatos de nodos inalámbricos conectados a la estación base candidata de rango superior, debería seleccionarse un aparato de nodo inalámbrico con un número mínimo de saltos a partir de los aparatos de nodos inalámbricos cuyos números de conexión actuales no han alcanzado el número de conexión máximo. Esta configuración puede establecer una red de árbol alrededor de un aparato de nodo inalámbrico raíz mientras que evita la concentración de conexiones a los nodos inalámbricos cerca del aparato de nodo inalámbrico raíz.

En el aparato de nodo inalámbrico de la invención, es preferible que en el caso de seleccionar un aparato de nodo inalámbrico que se conectará como la estación base de rango superior, ese aparato de nodo inalámbrico, cuyo número de conexión actual es mínimo, debería seleccionarse además. Esta configuración puede impedir que el número de conexiones se haga no uniforme entre los nodos inalámbricos con el mismo número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz.

Es preferible que en el caso de enviar los paquetes a los aparatos de nodos inalámbricos distintos que el aparato de nodo inalámbrico local, el medio de transferencia de puente en el aparato de nodo inalámbrico de la invención debería encapsular un paquete que tiene una primera cabecera MAC indicando una dirección de destino final y una primera dirección de origen usando una segunda cabecera MAC que tiene una dirección de un aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión en un primer campo predeterminado y una dirección del aparato de nodo inalámbrico local que se retransmite actualmente en un segundo campo predeterminado. Esta configuración puede asegurar la transferencia de paquetes a cualquier nodo inalámbrico.

Es preferible que una vez recibido el paquete encapsulado, el medio de transferencia de puente en el aparato de nodo inalámbrico de la invención debería reescribir la dirección en el primer campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión, y reescribir la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico local. Esta configuración puede asegurar la transferencia de paquetes a cualquier nodo inalámbrico.

Es preferible que una vez recibido el paquete encapsulado, el medio de transferencia de puente en el aparato de nodo inalámbrico de la invención debería almacenar la dirección de origen en la primera cabecera MAC y la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC en asociación con cada una de las otras. Esta configuración puede asegurar una transferencia eficiente multi salto.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de LAN inalámbrica multi salto en el cual una LAN

- 5 inalámbrica multi salto con una estructura de árbol que tiene una pluralidad de aparatos de nodos inalámbricos al menos algunos de los cuales se convierten en aparatos de retransmisión para asegurar la comunicación multi salto, la LAN inalámbrica multi salto que se construye permitiendo a un aparato de nodo inalámbrico arbitrario en la LAN inalámbrica multi salto determinar si el propio aparato de nodo inalámbrico arbitrario es un aparato de nodo inalámbrico raíz posicionado en la parte superior de la LAN inalámbrica multi salto bajo la activación, y permitiendo al aparato de nodo inalámbrico arbitrario notificar la información de estado incluyendo un estado de conexión, almacenada en el medio de memoria local, al aparato de nodo inalámbrico que se conectará cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico es el aparato de nodo inalámbrico raíz, y cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, permitiendo al aparato de nodo inalámbrico arbitrario pedir a otros aparatos de nodos inalámbricos que sean candidatos de conexión como estaciones base de rango superior para adquirir la información de estado, seleccionar un aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior que se conectará a partir de los otros aparatos de nodos inalámbricos que sean candidatos de conexión como estaciones base de rango superior y conectar el aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior en base a la información de estado adquirida en respuesta a la petición, y cuando el aparato de nodo inalámbrico arbitrario se hace un candidato de conexión como una estación base de calificación más alta posterior, notificar la información de estado del aparato de nodo inalámbrico arbitrario a otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales que hacen una petición de adquisición de la información de estado, con la LAN inalámbrica multi salto que se construye, transfiriendo paquetes desde los otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales conectados como estaciones base de rango superior a los aparatos de nodos inalámbricos de la estación base de rango superior o los otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales conectados como estaciones base de rango superior, o transferir un paquete desde el aparato de nodo inalámbrico de la estación base de rango superior a otros aparatos de nodos inalámbricos adicionales conectados como estaciones base de rango superior. Esta configuración puede establecer una LAN de capa 2 en la red inalámbrica multi salto conectada para asegurar las conexiones mutuas.
- 25 Es preferible que el sistema de la LAN inalámbrica multi salto de la invención, en el caso de seleccionar un aparato de nodo inalámbrico que se conectará como la estación base de rango superior, cuando la información de estado incluye un número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz, un número de conexión máxima que es el número máximo de aparatos de nodos inalámbricos conectables a la estación base candidata de rango superior, y un número de conexión actual que es el número actual de aparatos de nodos inalámbricos conectados a la estación base candidata de rango superior, debería seleccionarse un aparato de nodo inalámbrico con un número mínimo de saltos a partir de los aparatos de nodos inalámbricos cuyos números de conexiones actuales no han alcanzado el número de conexión máximo. Esta configuración puede establecer una red de árbol alrededor de un aparato de nodo inalámbrico raíz mientras que evita la concentración de conexiones a nodos inalámbricos cerca del aparato de nodo inalámbrico raíz.
- 35 Es preferible que el sistema de la LAN inalámbrica multi salto de la invención, en el caso de seleccionar un aparato de nodo inalámbrico que se conectará como la estación base de rango superior, debería seleccionarse además el aparato de nodo inalámbrico cuyo número de conexión actual es mínimo. Esta configuración puede impedir que el número de conexiones se haga no uniforme entre los nodos inalámbricos con el mismo número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz.
- 45 Es preferible que en el caso de enviar el paquete a aparatos de nodos inalámbricos distintos que el aparato de nodo inalámbrico local, el aparato de nodo inalámbrico arbitrario en el sistema de LAN inalámbrica multi salto de la invención debería encapsular un paquete que tiene una primera cabecera MAC indicando una dirección de destino final y una primera dirección de origen usando una segunda cabecera MAC que tiene una dirección de un aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión en un primer campo predeterminado y una dirección del aparato de nodo inalámbrico local que está retransmitiendo actualmente en un segundo campo predeterminado. Esta configuración puede asegurar la transferencia de paquetes a cualquier nodo inalámbrico.
- 50 Es preferible que una vez recibido el paquete encapsulado, el aparato de nodo inalámbrico arbitrario en el sistema de LAN inalámbrica multi salto de la invención debería reescribir la dirección en el primer campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión, y reescribir la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico local. Esta configuración puede asegurar la transferencia del paquete a cualquier nodo inalámbrico.
- 60 Es preferible que una vez recibido el paquete encapsulado, el aparato de nodo inalámbrico arbitrario en el sistema de LAN inalámbrica multi salto de la invención debería almacenar la dirección de origen en la primera cabecera MAC y la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC en asociación entre sí. Esta configuración puede asegurar una transferencia multi salto eficaz.
- 65 El aparato de nodo inalámbrico y el sistema de LAN inalámbrica multi salto de la invención tienen las configuraciones descritas anteriormente, y con una red inalámbrica multi salto de árbol que se construye alrededor de un nodo inalámbrico, puede asegurar la transferencia de paquetes entre nodos inalámbricos como se hace en una LAN de árbol sin intervención de un nodo raíz que es el nodo inalámbrico que será el origen del árbol, consiguiendo por lo tanto comunicaciones eficaces entre nodos inalámbricos.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es un diagrama de configuración que muestra la configuración de un aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con una realización de la invención.
- La FIG. 2 es un diagrama que muestra un sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con una realización de la invención.
- 10 La FIG. 3 es un diagrama de flujo para la explicación de un proceso de cuando se activa un aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- La FIG. 4 es un diagrama de secuencia para la explicación de una secuencia hasta la conexión del aparato de nodo inalámbrico a un nodo inalámbrico de rango superior de acuerdo con la realización de la invención.
- 15 La FIG. 5 es un diagrama para la explicación de un formato a recibir como una confirmación de SCAN en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- La FIG. 6 es un diagrama de flujo para la explicación de un proceso de selección de AP en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- 20 La FIG. 7 es un diagrama para la explicación del formato de una trama de datos en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- La FIG. 8A es un diagrama para la explicación de los detalles de una cabecera de un paquete que se recibirá y se transmitirá por el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- 25 La FIG. 8B es un diagrama que muestra valores en los campos de Dirección individuales definidos por la normativa IEEE 802.11 en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- 30 La FIG. 9 es un diagrama para la explicación de la estructura de una tabla que se utilizará para cambiar la cabecera de un paquete que se recibirá y se transmitirá por el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- 35 La FIG. 10 es un diagrama que muestra las comunicaciones entre nodos inalámbricos en una LAN inalámbrica multi salto convencional.

Mejor modo de realización de la invención

- 40 A continuación se describirán un aparato de nodo inalámbrico y un sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con las realizaciones de la invención con referencia a las FIG. 1 a 9. La FIG. 1 es un diagrama de configuración que muestra la configuración de un aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con una realización de la invención. La FIG. 2 es un diagrama que muestra un sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con una realización de la invención. La FIG. 3 es un diagrama de flujo para la explicación de un proceso cuando se activa el
- 45 aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 4 es un diagrama de secuencia para la explicación de una secuencia hasta la conexión del aparato de nodo inalámbrico a un nodo inalámbrico de rango superior de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 5 es un diagrama para la explicación de un formato a recibir como una confirmación de SCAN en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención.
- 50 La FIG. 6 es un diagrama de flujo para la explicación de un proceso de selección de AP en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 7 es un diagrama para la explicación del formato de una trama de datos en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 8A es un diagrama para la explicación de los detalles de una cabecera de un paquete que se recibirá y se transmitirá
- 55 por el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 8B es un diagrama que muestra valores en campos de Dirección individuales definidos por la normativa IEEE 802.11 en el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención. La FIG. 9 es un diagrama para la explicación de la estructura de una tabla a utilizar para cambiar la cabecera de un paquete que se recibirá y se transmitirá por el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención
- 60 En primer lugar, se explicarán las comunicaciones que se realizan por los nodos inalámbricos sobre el sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la realización de la invención con referencia a la FIG. 2. Los nodos inalámbricos individuales tienen las mismas funciones, y no se requiere ningún aparato especial que opere como una estación base. En el sistema de LAN inalámbrica multi salto (en adelante en este documento, también llamado simplemente red), una red con una estructura de árbol se construye alrededor de un nodo inalámbrico fijado como un nodo raíz. El nodo raíz no tiene una función especial sobre una transferencia de paquetes, excepto que
- 65

5 simplemente es la parte superior del árbol. Cuando un paquete procedente de un nodo inalámbrico 8 (en adelante en este documento, también llamado simplemente nodo) dirigido al nodo 11 se saca a lo largo de la trayectoria 200, como se muestra en la FIG. 2, el nodo 5 comprueba la dirección del paquete recibido desde su propia rama (una capa más baja del árbol), y transfiere el paquete a un nodo 9, no un nodo de calificación más alta, cuando determina que el paquete recibido está dirigido a un nodo más allá del nodo 9 que es otra rama del nodo 5. Esto es, cada uno de los nodos realiza una operación similar a la de la capa 2. La realización de la invención se basa en que el nodo raíz se ha fijado manualmente de antemano, y sólo un nodo inalámbrico se fija como el nodo raíz sobre el sistema de LAN inalámbrica.

10 A medida que cada uno de los nodos comprueba la dirección de un paquete y la transferencia de paquetes se realiza no sólo entre un nodo de rango superior y un nodo de rango más bajo sino que también entre aparatos de rango más bajo, es posible acortar el tiempo de retardo y usar de forma eficaz la banda de comunicaciones; en comparación con el sistema de transferencia de un paquete al nodo raíz y revertiendo a continuación la comunicación. Además, el sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la realización de la invención realiza tal red de árbol en la capa 2. Esto hace posible construir una red sin dependencia de la capa 3. A continuación se explicarán la configuración de un nodo inalámbrico y un método de construcción del árbol.

20 El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención se explicará con referencia a la FIG. 1. Se ilustra una configuración de ejemplo que usa MAC y PHY definidas por la normativa IEEE 802.11. Un aparato de nodo inalámbrico 100 comprende dos grandes unidades MAC 103, 104, una unidad de puente 101 que las conecta, una unidad de control 102 que fija las funciones de las mismas y realiza el control de las mismas, una unidad central 105 que se conecta a la unidad de puente 101 y corre una aplicación o similar, y PHY 106a, 106b que son las capas físicas inalámbricas. Las dos unidades MAC son la unidad MAC-STA 103 y la unidad MAC-AP 104. La unidad MAC-STA 103 y la unidad MAC-AP 104 realizan operaciones diferentes. La unidad MAC-STA 103 opera como un terminal en un infra modo de la normativa IEEE 802.11 (STA: Estación), y la unidad MAC-AP 104 opera como una estación base (AP: Punto de Acceso). Aunque se conectan diferentes PHY respectivamente a las dos unidades MAC en la realización de la invención, puede emplearse una configuración que tiene dos unidades MAC conectadas a una PHY única.

30 Cuando la unidad MAC-STA 103 intenta, como una estación terminal, conectar con un AP, la unidad MAC-STA 103 solicita al nodo inalámbrico en servicio como el AP adquirir la información de estado del nodo inalámbrico como el AP. A continuación, la unidad MAC-STA 103 establece una relación de conexión con un AP específico diseñado por la unidad de control 102, y realiza la comunicación sólo a través de enlaces inalámbricos presentes entre ella misma y el AP. Cuando la unidad MAC-AP 104 se conecta como una estación base, la unidad MAC-AP 104 notifica a los nodos inalámbricos que se conectará de la información de estado almacenada en un campo de memoria predeterminado no ilustrado de la unidad MAC-AP 104. A continuación, la unidad MAC-AP 104 establece relaciones de conexión con las STA de una pluralidad de nodos inalámbricos que intentan conectar la unidad MAC-AP 104 como un AP, formando una estructura de estrella estando la unidad MAC-AP 104 en el centro. Como la propia unidad MAC-AP 104 toma una estructura de estrella alrededor de la misma, y la red de estrella se conecta a los nodos inalámbricos de rango superior por la unidad MAC-STA 103, finalmente se construye la red de árbol alrededor del nodo raíz.

45 La unidad de puente 101 opera como un puente de la capa 2. La unidad de puente 101 conecta juntas la unidad MAC-STA 103 y la unidad MAC-AP 104, transfiere el paquete recibido desde un nodo inalámbrico de rango superior, es decir un paquete recibido por la unidad MAC-STA 103 para la unidad MAC-AP 104, y transfiere un paquete recibido desde un nodo inalámbrico de más bajo rango, es decir un paquete recibido por la unidad MAC-AP 104, a la unidad MAC-STA 103 o una vez de nuevo a la unidad MAC-AP 104. Para la transferencia, la unidad de puente 101 aprende la dirección del paquete recibido y construye una tabla como se muestra en la FIG. 9 a describir más adelante.

50 El proceso una vez activado el aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la realización de la invención se explicará con referencia a la FIG. 3. Como se muestra en la FIG. 3, cuando el aparato de nodo inalámbrico 100 se fija como el nodo raíz una vez activado (SI en la etapa S301), el aparato de nodo inalámbrico 100 opera como un AP, de modo que la unidad MAC-AP 104 capaz de mantener una pluralidad de nodos inalámbricos se activa y fija $S = 1$ para el bit de estado (S) que es uno de la información de estado (etapa S303). Cuando el aparato del nodo inalámbrico 100 no se fija como el nodo raíz una vez activado (NO en la etapa S301), la unidad MAC-STA 103 capaz de conectar a un AP único se activa (etapa S302). En este punto, el bit de estado (S) indica el nivel desde el nodo raíz, e indica el número de saltos siendo con el nodo raíz $S = 1$.

60 La siguiente explicación se dará de una secuencia a partir de la nueva activación del nodo 3 mientras que sólo se activan el nodo 1 y el nodo 2 en la FIG. 2 para la conexión del nodo 3 a los nodos inalámbricos de rango superior con referencia a la FIG. 4. Como el nodo 3 no se fija de modo que funcione como el nodo raíz, la unidad MAC-STA 103 se activa cuando el nodo 3 se activa. La unidad de control 102 causa que la unidad MAC-STA 103 realice una petición de SCAN para adquirir los estados de los nodos inalámbricos conectables. Por consiguiente, la unidad MAC-STA 103 del nodo 3 difunde una trama de la petición de SCAN. De los nodos inalámbricos que han recibido la trama, sólo los nodos inalámbricos cuyas unidades MAC-AP 104 ya están activadas responden por una trama

mostrada en la FIG. 5. El formato de esta trama se tratará más adelante. Después de que transcurre un cierto periodo de tiempo, la unidad MAC-STA 103 da la información de los estados de todos los nodos inalámbricos recibida a la unidad de control 102 como una confirmación de SCAN.

5 La unidad de control 102 realiza un proceso de selección de AP mostrado en la FIG. 6 que se describirá más adelante, en base a la información de los estados. Cuando la selección de AP es satisfactoria, la unidad de control 102 realiza la autenticación y un proceso de selección sobre el AP seleccionado. Cuando se completa el proceso hasta la asociación, la unidad de control 102 fija un valor obtenido añadiendo 1 al valor del bit de estado (S) como su bit de estado (S), y a continuación activa la unidad MAC-AP 104. Como sólo los nodos inalámbricos conectados en niveles superiores activan sus unidades MAC-AP 104, sólo el nodo raíz activa la unidad MAC-AP 104 al comienzo como se ha explicado en el proceso de activación en la FIG. 3. Por consiguiente, se construye un árbol que tiene ramas construidas secuencialmente estando el nodo raíz en el centro.

15 Refiriéndonos a la FIG. 5, lo siguiente describirá un formato para que los nodos inalámbricos que han recibido la petición de SCAN cuya unidad MAC-AP 104 ya se ha activado notifiquen la información de su estado como una confirmación de SCAN. En la realización de la invención, una trama de baliza por la normativa IEEE 902.11 se extiende para notificar la nueva información. Esta información incluye tres clases de información, un bit de estado, un número de conexión máximo y un número de conexión actual. El número de conexión máximo indica el máximo valor de terminales (STA) a los cuales puede conectarse la unidad MAC-AP 104 de un único nodo inalámbrico, y puede fijarse individualmente. El número de conexión actual indica el número de terminales (STA) conectados a la unidad MAC-AP 104.

25 El proceso de selección de AP descrito anteriormente se explicará con referencia a la FIG. 6. La FIG. 6 ilustra el flujo del proceso en la unidad de control 102 que selecciona un nodo inalámbrico de rango superior que se conectará en base a la información sobre el estado en el instante de recepción de una confirmación de SCAN. En primer lugar, se comprueba si hay un AP conectable o no usando un bit de estado, un número de conexión máximo, y el número de conexión actual en la información de estado sobre todos los AP obtenida por la confirmación de SCAN. La unidad de control 102 determina si todos los AP tienen el número máximo de conexión o no (etapa S601), y cuando se determina que sólo hay AP que tienen los números de conexiones máximos, se interpreta que no hay ningún AP conectable presente, y se ejecuta un proceso de re-SCAN (etapa S602). Como el número máximo conectable puede fijarse para cada uno de los nodos inalámbricos de este modo, es posible limitar el número de conexión de acuerdo con el ancho de banda de un enlace inalámbrico. Esto hace posible impedir que se conecten demasiados nodos inalámbricos a un AP, lo que de otro modo aumentaría la supervisión de un control de acceso y disminuiría la eficacia de la comunicación.

35 Cuando la unidad de control 102 determina que el número de conexión no es el máximo, la unidad de control 102 compara los bits de estado (S) de los AP conectables indicando cada uno el número de saltos desde el nodo raíz y determina si hay un único AP cuyo bit de estado está en el mínimo (etapa S603) o no. Cuando hay dos o más AP que tienen los bits de estado más pequeños, la unidad de control 102 compara los números de los nodos inalámbricos (números de conexión actuales) para los que los AP que satisfacen la condición anterior ya están conectados, y determina si hay un único AP que tiene el mínimo número de conexión o no (etapa S604). Cuando hay dos o más AP que tienen los números de conexión máximos, la unidad de control 102 compara las intensidades de recepción de los AP que satisfacen la condición anterior en el instante de recepción de la confirmación de SCAN, y selecciona el que tiene la intensidad de recepción más fuerte (etapa S605). A medida que se constituyen las hojas de forma secuencial a partir de no sólo el número de saltos, sino también del número de conexión de este modo, es posible construir un árbol de tal modo que el ancho de banda se usa de forma eficaz por toda la red, y no está dominada por un único AP.

50 A continuación, se explicará un método de transferencia de paquetes sobre una red con una estructura de árbol. En el aparato de nodo inalámbrico 100 de acuerdo con la realización de la invención, se usa la normativa IEEE 802.11 como una técnica de acceso inalámbrico. Por consiguiente, se transfiere un paquete y se recibe usando la cabecera MAC de la normativa IEEE 802.11. Sin embargo, debido a que la normativa IEEE 802.11 no involucra el concepto de multi salto, generalmente se usan una dirección MAC de destino, una dirección MAC de origen y una BSSID que indica un AP en una cabecera MAC en el modo de infraestructura. Normalmente, la BSSID es la dirección MAC de un AP. Consideremos un caso en el que el nodo 8 transfiere un paquete al nodo 11 en la FIG. 2.

60 Cuando el nodo 8 saca un paquete que tiene una dirección MAC de destino = la dirección MAC del nodo 11, la dirección MAC de origen = la dirección MAC del nodo 8, y una BSSID = la dirección MAC del nodo 5, la unidad MAC-AP 104 del nodo 5 interpreta que las direcciones MAC distintas que la dirección MAC de los nodos conectados al nodo 5 son direcciones MAC de los no conectados a los destinos de enlace del nodo 5, y el paquete se transfiere al DS (Sistema de Destino) definido por la normativa IEEE 802.11, a la unidad de puente 101 en esta realización. Incluso si la unidad de puente 101 reconoce que el nodo 11 no está del lado del nodo inalámbrico de rango superior, sino del lado del rango más bajo, y transfiere el paquete de nuevo a la unidad MAC-AP 104, no hay ningún nodo inalámbrico que reciba el paquete de salida, y el paquete no puede transferirse al nodo 11 cuando la dirección MAC de destino = la dirección MAC del nodo 11.

- 5 Cuando se realiza un multi salto a través del nodo 9, es necesario que la salida del paquete desde la unidad MAC-AP 104 del nodo 5 se fije como la dirección MAC de destino = la dirección MAC del nodo 9. En la realización, por lo tanto la trama de Ethernet (marca registrada) de IEEE 802.3 se encapsula con la cabecera MAC de la normativa IEEE 802.11 como se muestra en la FIG. 7. En la cabecera MAC de IEEE 802.3, la dirección MAC de un nodo inalámbrico final se usa como la dirección MAC de destino, y la dirección MAC del propio transmisor se usa como la dirección MAC de origen. De acuerdo con la cabecera MAC de la normativa IEEE 802.11, la transferencia se realiza mientras que cada una de las direcciones se convierte en direcciones de los nodos inalámbricos con los que comunica directamente el nodo local. Los detalles de la cabecera se muestran en las FIG. 8A y 8B.
- 10 Como se muestra en la FIG. 8A, la cabecera MAC de IEEE 802.3 siempre tiene la dirección MAC de destino (MAC Destino = dirección MAC del nodo 11, y la dirección MAC de origen (MAC Origen) = la dirección MAC del nodo 8. Como la dirección MAC de la normativa IEEE 802.11 (Dirección 3) se fija para el nodo 11, la unidad MAC-AP 104 que ha recibido el paquete transfiere el paquete a la unidad de puente 101. A continuación, la unidad de puente 101 determina el destino de la transferencia a partir de la dirección MAC de destino en la cabecera de IEEE 802.3,
- 15 reemplaza la cabecera para la transferencia del paquete al nodo inalámbrico 9, y envía el paquete de nuevo a la unidad MAC-AP 104. La cabecera de la normativa IEEE 802.11 del paquete desde el nodo inalámbrico 5 al nodo inalámbrico 9 tiene la dirección MAC de destino = la dirección MAC de la STA 9, la dirección MAC de origen = la dirección MAC del nodo 8, y la BSSID = la dirección MAC del AP 5.
- 20 Debido a que la dirección MAC de destino indica de este modo la STA 9, el nodo inalámbrico 9 puede recibir el paquete, y la unidad MAC-STA 103 recibe el paquete. El paquete recibido por la unidad MAC-STA 103 se envía a la unidad de puente 101 por defecto. La unidad de puente 101 reemplaza a la cabecera de la normativa IEEE 802.11 usando la dirección MAC del nodo 11 de la dirección MAC de destino en la cabecera de IEEE 802.3, y envía el paquete a la unidad MAC-AP 104. Por consiguiente, una trama que tiene una cabecera, que tiene la dirección MAC
- 25 de destino = la dirección MAC de la STA 11, la dirección MAC de origen = la dirección MAC del nodo 8 y la BSSID = la dirección MAC del AP 9, finalmente se envía desde el nodo inalámbrico 9 al nodo inalámbrico 11, y la trama alcanza al nodo inalámbrico 11. Obsérvese que la FIG. 8B ilustra el valor de cada uno de los campos de dirección definidos por la normativa IEEE 802.11, en DA se encuentra la Dirección de Destino, y en SA se encuentra la Dirección de Origen.
- 30 A continuación, se explicará el funcionamiento de la unidad de puente 101 con referencia a la FIG. 9 que ilustra la estructura de una tabla usada por la unidad de puente 101 para la determinación del destino de una transferencia y reemplazar la cabecera. La FIG. 9 es un ejemplo de la tabla del nodo inalámbrico 5. En la recepción, el paquete, como un puente de Ethernet (marca registrada) normal, la unidad de puente 101 aprende una dirección MAC de destino (IEEE 802.3). En este instante, en comparación con el caso en el que, el puente de Ethernet (marca registrada) normal configura una tabla de los puertos de recepción y las direcciones MAC, la información sobre el tipo de MAC a partir de la cual se hace la recepción, es decir, si la recepción se hace desde la unidad MAC-STA 103 o la unidad MAC-AP 104, y la dirección de la cabecera de la normativa IEEE 802.11 del paquete recibido se usan para configurar una tabla en la realización de la invención, como se muestra en la FIG. 9.
- 35 Respecto a la dirección de la cabecera de la normativa IEEE 802.11, la unidad de puente 101 aprende la SA en el caso de la recepción desde la unidad MAC-AP 104, o la BSSID en el caso de la recepción desde la unidad MAC-STA 103. Este es el valor de la Dirección 2 de la normativa IEEE 802.11 y se convierte en el valor a introducir en la dirección 1 de la normativa IEEE 802.11 cuando se realiza la transferencia con respecto a un nodo indicado por la dirección de destino MAC de la cabecera IEEE 802.3 aprendida. Por ejemplo, los nodos inalámbricos de 1 a 4, 6 y 7 están del lado del rango superior que el nodo inalámbrico 5, y en la transferencia de un paquete a esos nodos inalámbricos, la unidad MAC-STA 103 transfiere el paquete al nodo inalámbrico 2 que es un nodo inalámbrico de rango superior al cual se conecta el nodo 5.
- 40 A este respecto, la dirección se usa la dirección MAC del AP 2 como la dirección MAC de la normativa IEEE 802.11. Con respecto a los nodos de rango más bajo, la unidad de puente 101 distingue y mantiene los nodos inalámbricos que se conectan respectivamente por delante de los nodos inalámbricos 8, 9 conectados al nodo. La tabla mostrada en la FIG. 9 se configura aprendiendo la dirección MAC de origen en la recepción de un paquete, se busca la dirección MAC de destino en base a la tabla, y la transferencia multi salto se hace posible junto con la conversión de la dirección de la cabecera de la normativa IEEE 802.11.
- 45 Cada uno de los bloques funcionales usados para la explicación de la realización está típicamente realizado por un LSI que es un circuito integrado. Estos bloques funcionales pueden integrarse separadamente como chips únicos, o pueden integrarse como un único chip de tal modo que incluyen algunos o todos los bloques funcionales. Un LSI puede llamarse un IC, un LSI de sistema, un súper LSI, o un ultra LSI dependiendo de la diferencia en la densidad de integración.
- 50 El esquema de integración no está limitado a un LSI, y puede realizarse por un circuito exclusivo o un procesador de propósito general. Puede usarse una FPGA (Disposición de Puertas Programables en Campo) programable después de que se fabrica el LSI, o un procesador reconfigurable que posibilita la reconfiguración de las conexiones y el establecimiento de células de circuito en un LSI.
- 55
- 60
- 65

5 Además, si aparece una técnica de integración que reemplace a un LSI debido al avance de la tecnología de semiconductores, u otra tecnología derivada de la tecnología de semiconductores, es innecesario decir que los bloques funcionales pueden integrarse usando esa tecnología. Por ejemplo, puede ser posible la aplicación de la biotecnología.

Aplicabilidad industrial

10 Debido a que el aparato de nodo inalámbrico y el sistema de LAN inalámbrica tipo multi salto de acuerdo con la invención transfieren un paquete entre nodos inalámbricos como se hace en una LAN de tipo árbol sin la intervención de un nodo raíz que es un nodo inalámbrico que será el origen el árbol, para conseguir comunicaciones eficaces entre nodos inalámbricos, el aparato y el sistema son útiles para un aparato de nodo inalámbrico y un sistema de LAN inalámbrica de tipo multi salto que realiza la comunicación entre aparatos de nodos inalámbricos en una red que posibilita comunicaciones mutuas a propósito como una LAN inalámbrica.

15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de nodo inalámbrico en una LAN inalámbrica multi salto con una estructura de árbol que tiene una pluralidad de aparatos de nodos inalámbricos dispuestos, al menos parte de los cuales se convierten en aparatos de retransmisión para asegurar la comunicación multi salto, estando construida la LAN inalámbrica multi salto por un primer aparato de nodo inalámbrico que es un aparato de nodo inalámbrico de la pluralidad de aparatos de nodos inalámbricos, aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, si los hay, localizados en niveles superiores que el primer aparato de nodo inalámbrico en la estructura de árbol y conectables al primer aparato de nodo inalámbrico, y aparatos de nodo inalámbrico de rango más bajo, si los hay, localizados a niveles más bajos que el primer aparato de nodo inalámbrico en la estructura de árbol, y conectables al primer aparato de nodo inalámbrico, siendo el aparato de nodo inalámbrico el primer aparato de nodo inalámbrico y comprendiendo el aparato de nodo inalámbrico (100):

- una unidad de control (102) que está configurada para determinar si el aparato de nodo inalámbrico local es un aparato de nodo inalámbrico raíz posicionado en la parte superior de la estructura de árbol;

- una unidad de adquisición de información de estado (103) que está configurada para, cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico local no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, solicitar al aparato de nodo inalámbrico de rango superior adquirir la información de estado del mismo para adquirir la información de estado de los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, seleccionar un segundo aparato de nodo inalámbrico al cual se conectará el aparato de nodo inalámbrico local a partir de los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, y conectar el segundo aparato de nodo inalámbrico;

- una unidad de notificación de la información de estado (104) que está configurada para notificar la información de estado del aparato de nodo inalámbrico local incluyendo un estado de conexión, almacenada en un área de la memoria de la misma a los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que intentan conectarse al aparato de nodo inalámbrico local, si se determina que el aparato de nodo inalámbrico local es el aparato de nodo inalámbrico raíz, después de la determinación, o si se determina que el aparato de nodo inalámbrico local no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, después de que el aparato de nodo inalámbrico local conecta con el segundo aparato de nodo inalámbrico y se solicita adquirir la información de estado del aparato inalámbrico local; y

- una unidad de transferencia de puente (101) que se configura para transferir un paquete desde un tercer aparato de nodo inalámbrico en los aparatos de nodos inalámbricos de más bajo rango que se conectan al aparato de nodo inalámbrico local para el segundo aparato de nodo inalámbrico a través de la unidad de adquisición de la información de estado (103), o transferir el paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico a un cuarto aparato de nodo inalámbrico en los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que están conectados directamente al aparato de nodo inalámbrico local o a un aparato de nodo inalámbrico saltado desde el mismo, a través de la unidad de notificación de la información de estado (104), de acuerdo con una primera dirección de destino del paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico y transferir un paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico a un quinto aparato de nodo inalámbrico en los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que se conectan directamente al aparato de nodo inalámbrico local o a un aparato de nodo inalámbrico saltado desde el mismo, a través de la unidad de notificación de información de estados (104), de acuerdo con una segunda dirección de destino del paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico,

caracterizado por que

- la unidad de adquisición de la información de estado (103) es una primera unidad de control de acceso al medio operable como un terminal en el modo de infraestructura de la normativa IEEE 802.11;

- la unidad de notificación de la información de estado (104) es una segunda unidad de control de acceso al medio operable como una estación base;

- la unidad de transferencia de puente (101) está configurada para conectar la primera y la segunda unidades de control de acceso al medio juntas y está adaptada para reemplazar una cabecera MAC de IEEE 802.11 de un paquete transferido con una cabecera MAC de IEEE 802.11 donde en cada una de las direcciones se convierte en direcciones de nodos inalámbricos con los que comunica directamente el nodo inalámbrico local, sobre la base de una tabla que incluye información sobre una dirección predeterminada de un nodo inalámbrico, una dirección MAC de IEEE 802.11 de un nodo inalámbrico correspondiente del siguiente salto, y una indicación de si el paquete recibido desde el nodo inalámbrico indicado por la dirección predeterminada se recibió desde la primera o la segunda unidades de control de acceso al medio.

2. El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en el caso de seleccionar el segundo aparato de nodo inalámbrico, cuando la información de estado de los aparatos de nodo inalámbricos de rango superior incluye un número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz, un número máximo de conexión que es el número máximo de aparatos de nodos inalámbricos conectables a los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, y un número de conexión actual que es el número actual de aparatos de nodos inalámbricos conectados a los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, se selecciona un aparato de nodo inalámbrico con un número mínimo de saltos a partir de los aparatos de nodos inalámbricos cuyos números de actuales conexión no han alcanzado el número máximo de conexión.

3. El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, en caso de seleccionar el segundo

aparato de nodo inalámbrico, se selecciona además el aparato de nodo inalámbrico cuyo número de conexión actual es mínimo.

4. El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en caso de enviar el paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico o el paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico a aparatos de nodos inalámbricos distintos que el aparato de nodo inalámbrico local, la unidad de transferencia de puente se configura para encapsular un paquete que tiene una primera cabecera MAC indicando una dirección de destino final y una primera dirección de origen usando una segunda cabecera MAC que tiene una dirección de un aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión en un primer campo predeterminado y una dirección del aparato de nodo inalámbrico local que está retransmitiendo actualmente en un segundo campo predeterminado.

5. El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una vez recibido el paquete encapsulado, la unidad de transferencia de puente se configura para reescribir la dirección en el primer campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión y reescribir la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico local.

6. El aparato de nodo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una vez recibido el paquete encapsulado, la unidad de transferencia de puente se configura para almacenar la dirección de origen en la primera cabecera MAC y la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC en asociación entre sí.

7. Un sistema de LAN inalámbrica multi salto que tiene una estructura de árbol que comprende una pluralidad de aparatos de nodos inalámbrico, al menos algunos de los cuales se convierten en aparatos de retransmisión para asegurar la comunicación multi salto, incluyendo un primer aparato de nodo inalámbrico que es un aparato de nodo inalámbrico de la pluralidad de aparatos de nodos inalámbricos, aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, si los hay, localizados en niveles superiores que el primer aparato de nodo inalámbrico en la estructura de árbol, y conectables al primer aparato de nodo inalámbrico y aparatos de nodos inalámbricos de más bajo rango, si los hay, localizados en niveles más bajos que el primer aparato de nodo inalámbrico en la estructura de árbol, y conectables al primer aparato de nodo inalámbrico, incluyendo el primer aparato de nodo inalámbrico (100):

una unidad de control (102) que está configurada para determinar si el aparato de nodo inalámbrico local es un aparato de nodo inalámbrico raíz posicionado en la parte superior de la estructura de árbol;

una unidad de adquisición de información de estado (103) que está configurada para, cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico local no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, solicitar al aparato de nodo inalámbrico de rango superior adquirir la información de estado del mismo para adquirir la información del mismo para adquirir la información de estado de los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, seleccionar un segundo aparato de nodo inalámbrico al cual se conectará el aparato de nodo inalámbrico local a partir de los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, y conectar el segundo aparato de nodo inalámbrico;

una unidad de notificación de la información de estado (104) que está configurada para notificar la información de estado del aparato de nodo inalámbrico local incluyendo un estado de conexión, almacenada en un área de la memoria de la misma, a los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que intentan conectarse al aparato de nodo inalámbrico local después de la determinación, cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico local es el aparato de nodo inalámbrico raíz, y cuando se determina que el aparato de nodo inalámbrico local no es el aparato de nodo inalámbrico raíz, el aparato de nodo inalámbrico local conecta con el segundo aparato de nodo inalámbrico y después de solicitar la adquisición de información de estado del aparato inalámbrico local;

una unidad de transferencia de puente (101) que se configura para transferir un paquete desde un tercer aparato de nodo inalámbrico en el aparato de nodo inalámbrico de más bajo rango que se conecta al aparato de nodo inalámbrico local al segundo aparato de nodo inalámbrico a través de la unidad de adquisición de la información de estado (103), o transferir el paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico a un cuarto aparato de nodo inalámbrico en los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que están conectados directamente al aparato de nodo inalámbrico local o a un aparato de nodo inalámbrico saltado desde el mismo, a través de la unidad de notificación de la información de estado (104), de acuerdo con una primera dirección de destino del paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico y transferir un paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico a un quinto aparato de nodo inalámbrico en los aparatos de nodos inalámbricos de rango más bajo que se conectan directamente al aparato de nodo inalámbrico local o a un aparato de nodo inalámbrico saltado desde el mismo, a través de la unidad de notificación de la información de estado (104), de acuerdo con una segunda dirección de destino del paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico,

caracterizado por que

la unidad de adquisición de la información de estado (103) es una primera unidad de control de acceso al medio operable como un terminal en el modo de infraestructura de la normativa IEEE 802.11;

la unidad de notificación de la información de estado (104) es una segunda unidad de control de acceso al medio operable como una estación base;

la unidad de transferencia de puente (101) está configurada para conectar la primera y la segunda unidades de

5 control de acceso al medio juntas y está adaptado para reemplazar una cabecera MAC de IEEE 802.11 de un paquete transferido con una cabecera MAC de IEEE 802.11 en donde cada una de las direcciones se convierte en direcciones de nodos inalámbricos con los que comunica directamente el nodo inalámbrico local, sobre la base de una tabla que incluye información sobre una dirección predeterminada de un nodo inalámbrico, una dirección MAC de IEEE 802.11 de un nodo inalámbrico correspondiente del siguiente salto, y una indicación de si el paquete recibido desde el nodo inalámbrico indicado por la dirección predeterminada se recibió desde la primera o la segunda unidades de control de acceso al medio.

10 8. El sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, en caso de seleccionar el segundo aparato de nodo inalámbrico, cuando la información de estado del aparato de nodo inalámbrico de rango superior incluye un número de saltos desde el aparato de nodo inalámbrico raíz, un número máximo de conexión que es el número máximo de aparatos de nodos inalámbricos conectables a los aparatos de nodos inalámbricos de rango superior, y un número de conexión actual que es un número actual de aparatos de nodos inalámbricos conectados a aparatos de nodo inalámbricos de rango superior, se selecciona un aparato de nodo inalámbrico con un número mínimo de saltos a partir de los aparatos de nodos inalámbricos cuyos números de conexión actuales no han alcanzado el número máximo de conexión.

20 9. El sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la reivindicación 8, en el que en caso de seleccionar el segundo aparato de nodo inalámbrico, se selecciona además el aparato de nodo inalámbrico cuyo número de conexión actual es mínimo.

25 10. El sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la reivindicación 7, en el que en caso de enviar el paquete desde el tercer aparato de nodo inalámbrico o el paquete desde el segundo aparato de nodo inalámbrico a los aparatos de nodos inalámbricos distintos del aparato de nodo inalámbrico local, se configura el primer aparato de nodo inalámbrico para encapsular un paquete que tiene una primera cabecera MAC indicando una dirección de destino final y una primera dirección de origen usando una segunda cabecera MAC que tiene una dirección de un aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión en un primer campo predeterminado y una dirección del aparato de nodo inalámbrico local que está retransmitiendo actualmente en un segundo campo predeterminado.

30 11. El sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la reivindicación 10, en el que una vez recibido el paquete encapsulado, el primer aparato de nodo inalámbrico está configurado para reescribir la dirección en el primer campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico que será el siguiente aparato de retransmisión, y reescribir la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC con la dirección del aparato de nodo inalámbrico local.

35 40 12. El sistema de LAN inalámbrica multi salto de acuerdo con la reivindicación 10, en el que una vez recibido el paquete encapsulado, el primer aparato de nodo inalámbrico está configurado para almacenar la dirección de origen en la primera cabecera MAC y la dirección en el segundo campo predeterminado de la segunda cabecera MAC en asociación entre sí.

FIG. 1

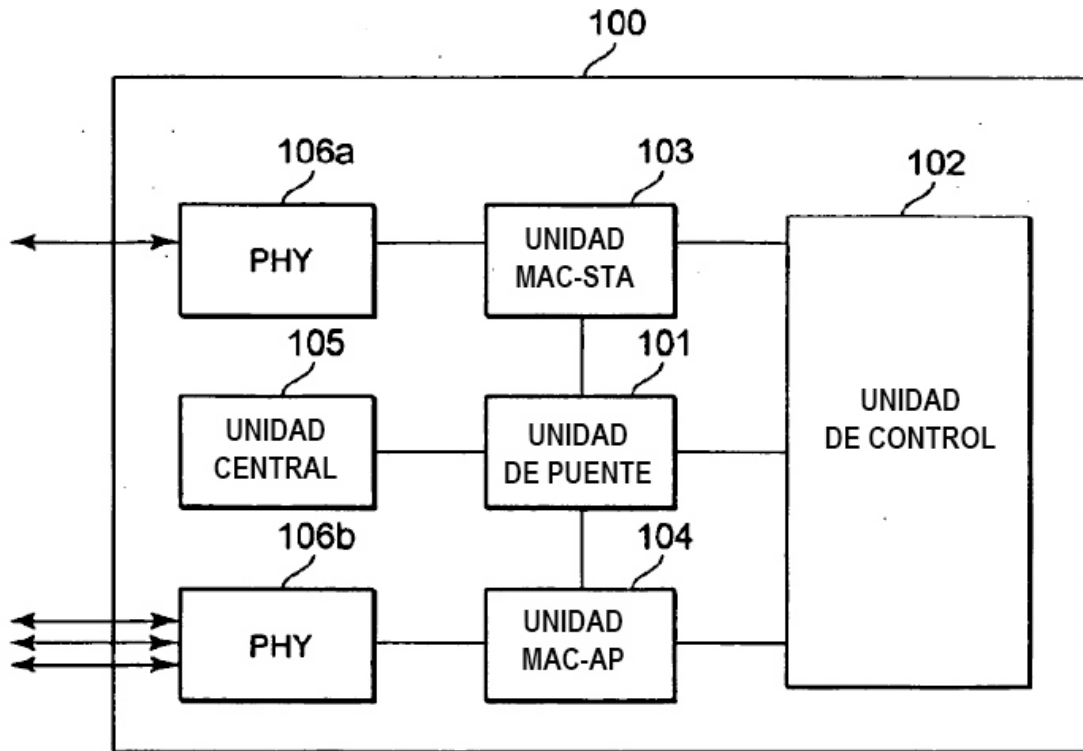


FIG. 2

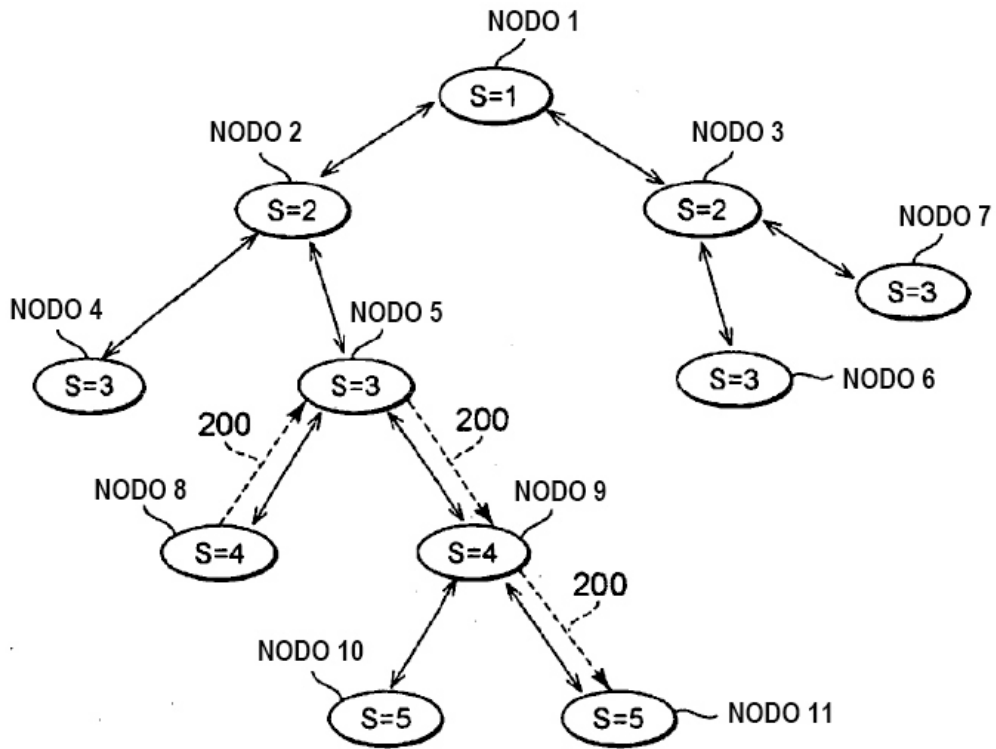


FIG. 3

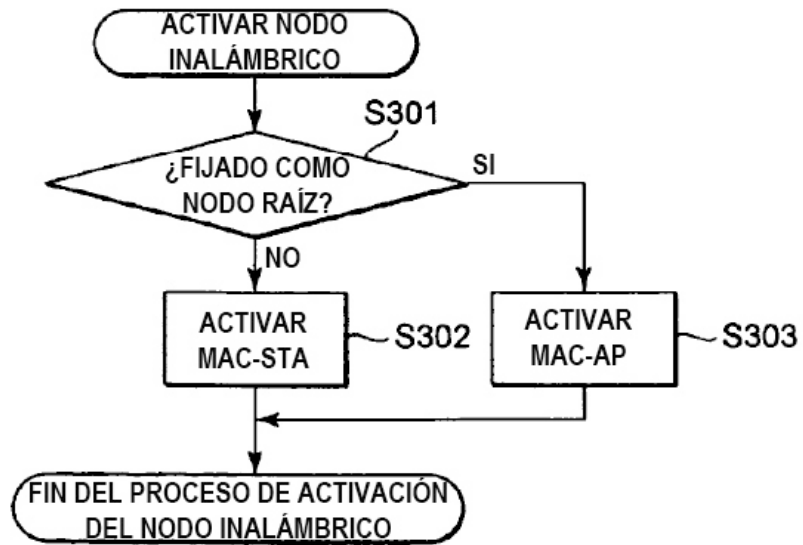


FIG. 4

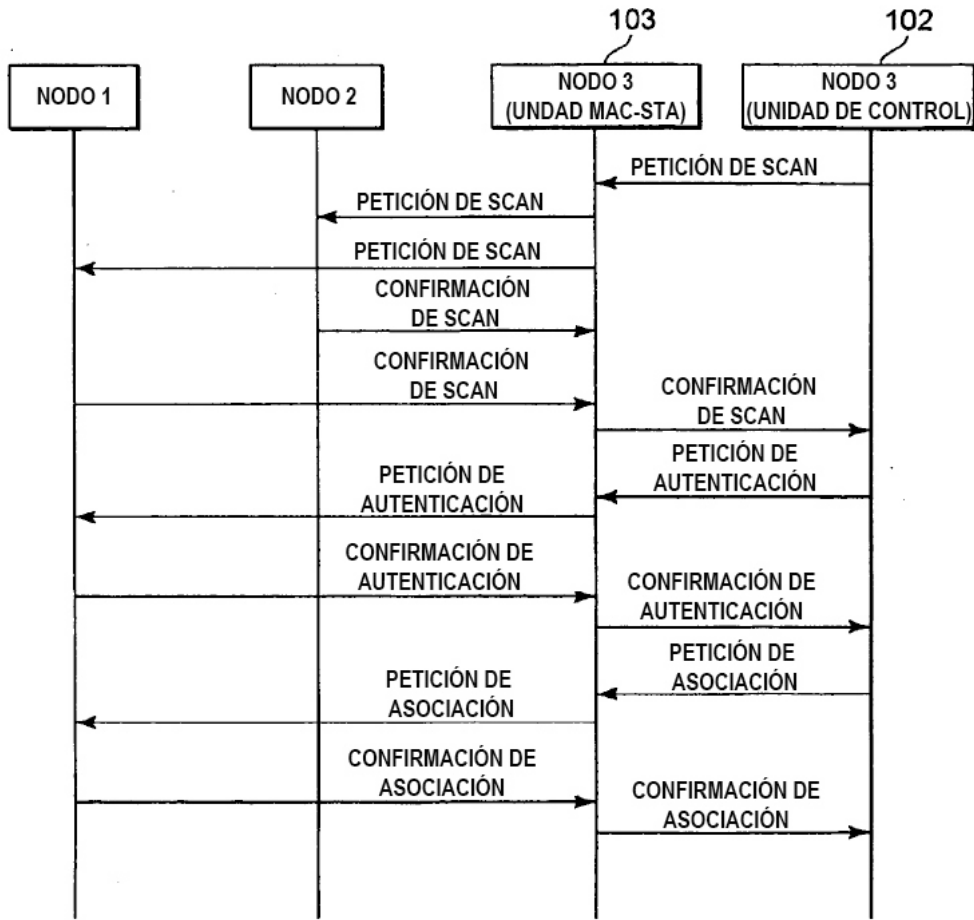


FIG. 5

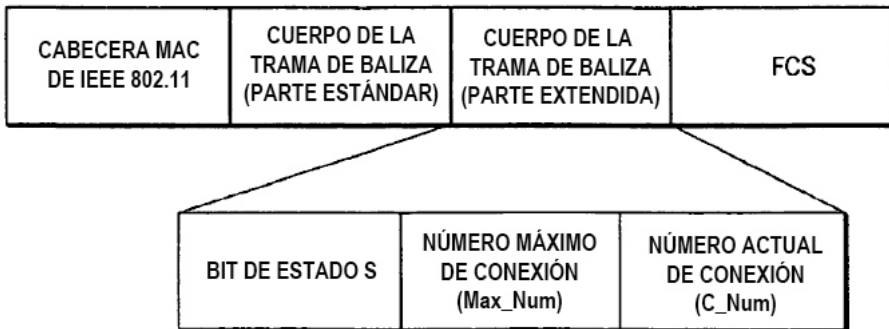


FIG. 6

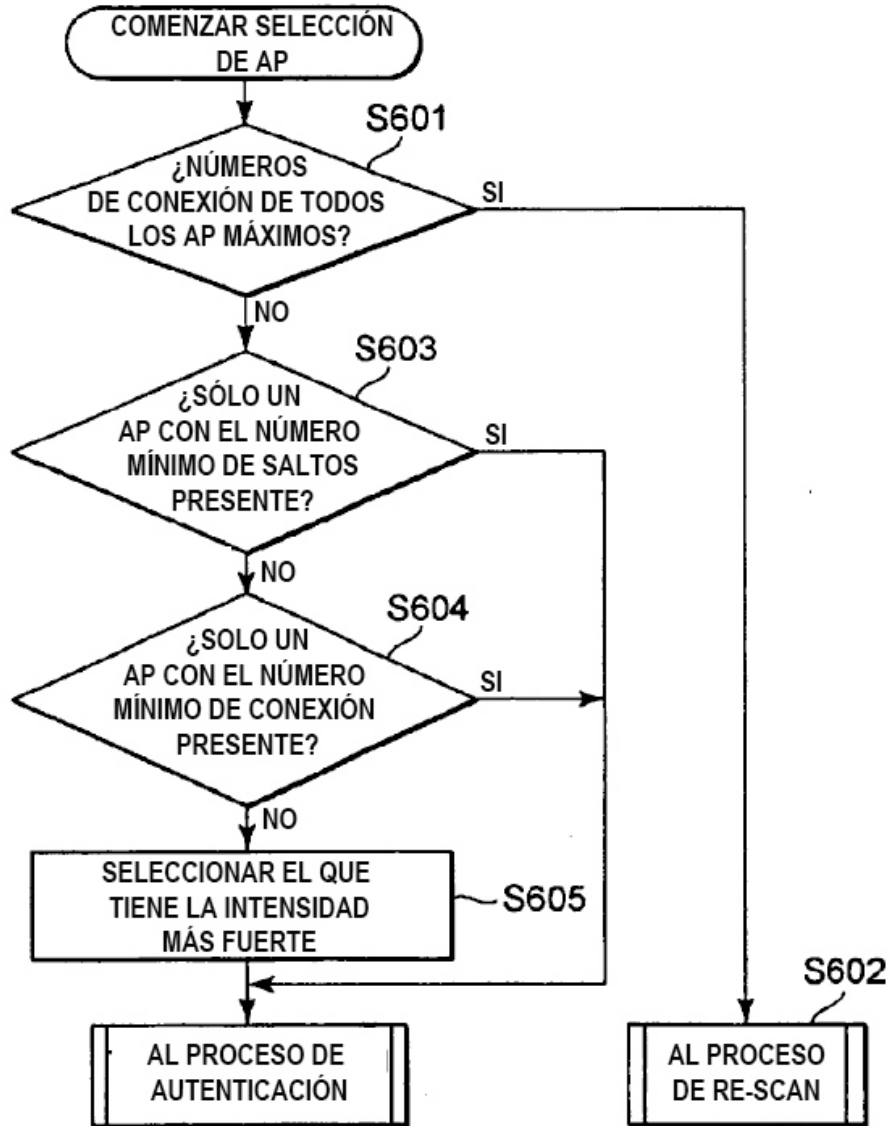


FIG. 7

CABECERA MAC DE IEEE 802.11	CABECERA MAC DE IEEE 802.3	DATOS	FCS
-----------------------------------	----------------------------------	-------	-----

FIG. 8A

	CABECERA DE MAC DE IEEE 802.11						CABECERA DE MAC DE IEEE 802.3	
	AL DS	DEL DS	DIRECCIÓN 1	DIRECCIÓN 2	DIRECCIÓN 3	DIRECCIÓN 4	MAC Orig	MAC Dest
8 → 5	1	0	AP5	STA 8	NODO 11	—	NODO 8	NODO 11
5 → 9	0	1	STA9	AP 5	NODO 8	—	NODO 8	NODO 11
9 → 11	0	1	STA11	AP9	NODO 8	—	NODO 8	NODO 11

FIG. 8B

AL DS	DEL DS	DIRECCIÓN 1	DIRECCIÓN 2	DIRECCIÓN 3	DIRECCIÓN 4
0	1	DA	BSSID	SA	—
1	0	BSSID	SA	DA	—

FIG. 9

DIRECCIÓN MAC (IEEE 802.3)	DIRECCIÓN MAC (IEEE 802.11)	MAC-TIPO
NODO 1	AP2	MAC-STA
NODO 2	AP2	MAC-STA
NODO 3	AP2	MAC-STA
NODO 4	AP2	MAC-STA
NODO 6	AP2	MAC-STA
NODO 7	AP2	MAC-STA
NODO 8	STA8	MAC-AP
NODO 9	STA9	MAC-AP
NODO 10	STA9	MAC-AP
NODO 11	STA9	MAC-AP

FIG. 10

TÉCNICA ANTERIOR

