

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 155**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/66** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04W 80/04** (2009.01)  
**H04W 84/18** (2009.01)  
**H04L 29/12** (2006.01)  
**H04L 12/741** (2013.01)  
**H04W 28/08** (2009.01)  
**H04W 28/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2011 PCT/KR2011/007830**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12053836**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011 E 11834636 (0)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 2632098**

54 Título: **Procedimiento de gestión de direcciones IPv6 y pasarela que realiza lo mismo**

30 Prioridad:

**22.10.2010 KR 20100103305**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.07.2020**

73 Titular/es:

**KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS  
FOUNDATION, SEJONG CAMPUS (100.0%)  
Korea University Sejong Campus, 2511, Sejong-  
ro, Jochiwon-eup  
Sejong-si 30019, KR**

72 Inventor/es:

**KAHNG, HYUN KOOK;  
CHOI, DAE IN y  
PARK, JONG TAK**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio**

ES 2 774 155 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

Procedimiento de gestión de direcciones IPv6 y pasarela que realiza lo mismo

5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento de gestión de direcciones IPv6 y a una pasarela que realiza lo mismo.

10 Una red de área personal inalámbrica (WPAN) realiza una red de área personal (PAN) de manera inalámbrica. Como representante de WPAN, se conoce una red de sensores inalámbricos (WSN). La WSN es una tecnología central como base de una red omnipresente y tiene amplias aplicaciones en diversos campos, tales como monitoreo del entorno, sistemas médicos, telemática, redes domésticas y sistemas logísticos. Zigbee, que define los estándares de las capas superiores, que incluyen las capas de red basadas en la norma IEEE 802.15.4 MAC/PHY, que es una tecnología estándar aplicada a WSN, se diseña para mantener un bajo consumo de energía y características de baja velocidad de IEEE 802.15.4.

15 Zigbee tiene una capa de red basada en no IP, que no interfunciona directamente con una red IP. Un procedimiento de protocolo Zigbee es ineficiente debido a que para comunicarse con una red IP, los paquetes deben recolectarse a través de ciertos equipos de recolección y reprocesarse en una capa de aplicación. Si un nodo sensor en un terminal tiene una dirección IP, puede accederse al nodo sensor individualmente e integrarlo naturalmente con la red IP más ampliamente construida. Es decir, sin un dispositivo de recolección o un dispositivo de retransmisión en un punto intermedio, se hace posible la comunicación directa uno a uno. Como tecnología para permitir el interfuncionamiento de la WPAN y una red externa para interactuar entre sí mediante el uso de IPv6, se conoce un IPv6 sobre una red de área personal inalámbrica de baja potencia (6LoWPAN) cuya estandarización ha sido estudiada por el Grupo de Trabajo 6LoWPAN.

20 La Figura 1 ilustra un diagrama conceptual de una red en la que 6LoWPAN se implementa de acuerdo con una tecnología convencional.

25 Con referencia a la Figura 1, una WPAN 10 se conecta a una red IP externa 20 a través de una pasarela 30. Además, la comunicación IP se realiza entre un host existente en la red IP 20 y un dispositivo existente en la WPAN 10 basada en el protocolo de Internet. Es decir, en la red en la que se implementa el 6LowPAN, si se informa una dirección IPv6, puede transmitirse y recibir un paquete directamente entre un host externo y un nodo interno WPAN 10 sin necesidad de realizar un procedimiento de conversión de un protocolo de comunicación como Zigbee.

30 Para implementar dicha red, un nodo de la WPAN 10 tiene una dirección IPv6. Para generar una dirección IPv6 de un nodo, se emplea un procedimiento que utiliza un identificador único extendido (EUI)-64. Una dirección IPv6 generada por EUI-64 es globalmente única y puede proporcionar un soporte móvil entre WPAN 10 y la red IP 20.

35 Sin embargo, la WPAN 10, en la que las capas PHY/MAC se definen por IEEE 802.15.4, utiliza paquetes de pequeño tamaño. Teniendo en cuenta el tamaño máximo de la unidad de información utilizada por PHY/MAC en la WPAN 10, un encabezado IPv6/TCP o IPv6/UDP y los datos de la aplicación deben expresarse dentro de 80 bytes. Como resultado, para almacenar la mayor cantidad de datos posible en un solo paquete, el encabezado del paquete IPv6 debe comprimirse.

40 En vista de los problemas anteriores, la presente divulgación proporciona un procedimiento de gestión de direcciones IPv6 para reducir la sobrecarga de un encabezado en las comunicaciones entre WPAN y una red IP, y también proporciona una pasarela que realiza el procedimiento de gestión de direcciones IPv6.

45 En el documento US-A-2009146833, se proporciona un coordinador, una pasarela y un procedimiento de transmisión para aplicar IPv6 en una red de sensores inalámbricos (WSN). El direccionamiento dual de una dirección local de enlace al usar una dirección corta utilizada en la WSN y una dirección de unidifusión global al usar un identificador único extendido (EUI) de un nodo hace posible soportar la movilidad de la WSN y comunicar datos con una red externa.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de gestión para una dirección IPv6 para su uso en una pasarela como se establece en las reivindicaciones independientes adjuntas.

55 Las características de las diferentes realizaciones se establecen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

60 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una pasarela como se establece en las reivindicaciones independientes adjuntas.

De acuerdo con la realización ilustrativa, es posible realizar comunicaciones al usar la dirección comprimida de 64 bits en lugar de la dirección IPv6 de 128 bits. Como resultado, pueden reducirse las sobrecargas.

65 De acuerdo con la realización ilustrativa, la dirección IPv6 y la dirección comprimida de la dirección IPv6 se almacenan en la tabla de asignación. Por lo tanto, la transmisión de paquetes al usar la misma dirección puede realizarse sin requerir ningún procedimiento de compresión adicional.

De acuerdo con la realización ilustrativa, a través de un procedimiento de compresión de encabezado, la comunicación WPAN puede realizarse sin incluir el campo de dirección IPv6 en el encabezado IPv6.

- 5 La Figura 1 es un diagrama conceptual de una red en la que se implementa 6LoWPAN.  
 La Figura 2 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento para comprimir una dirección IPv6.  
 La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela.  
 La Figura 4 es una vista de configuración que ilustra un paquete que incluye una dirección IPv6.  
 10 La Figura 5 es un diagrama para describir un procedimiento de generación de una dirección comprimida de una dirección IPv6.  
 La Figura 6 es un diagrama que ilustra una tabla de asignación.  
 La Figura 7 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento para convertir una dirección IPv6.  
 La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela.  
 La Figura 9 es un diagrama para describir un procedimiento de conversión de una dirección IPv6.  
 15 La Figura 10 es un diagrama para ilustrar un procedimiento de comunicación que utiliza la conversión de una dirección IPv6.  
 La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela.  
 La Figura 12 es un diagrama para ilustrar un procedimiento de comunicación que utiliza la conversión de una dirección comprimida.  
 20 La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela.

A continuación, se describirán en detalle realizaciones ilustrativas de la presente divulgación con referencia a los dibujos que se acompañan, de modo que los expertos en la técnica puedan implementar fácilmente el concepto inventivo. Sin embargo, debe observarse que la presente divulgación no está limitada a las realizaciones ilustrativas, sino que puede realizarse de varias otras maneras. En los dibujos, se omiten ciertas partes que no son directamente relevantes para la descripción para mejorar la claridad de los dibujos, y los números de referencia similares indican partes similares en todo el documento.

En todo el documento, los términos "conectado a" o "acoplado a" se utilizan para designar una conexión o acoplamiento de un elemento a otro elemento e incluyen tanto un caso en el que un elemento está "directamente conectado o acoplado a" otro elemento como un caso en el que un elemento está "conectado electrónicamente o acoplado a" otro elemento a través de otro elemento más. Además, el término "comprende o incluye" y/o "que comprende o que incluye" utilizado en el documento significa que uno o más componentes, pasos, operaciones y/o la existencia o adición de elementos no están excluidos además de los componentes, pasos, operaciones y/o elementos descritos.

La Figura 2 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de compresión de dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 4 es una vista de configuración que ilustra un paquete en el que se incluye una dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 5 es un diagrama para describir un procedimiento de generación de una dirección comprimida de una dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 6 ilustra una tabla de asignación de acuerdo con una realización ilustrativa.

El procedimiento de compresión de dirección IPv6 puede usarse en una pasarela 100. La pasarela 100 puede proporcionarse en un punto de conexión entre redes para proporcionar interoperabilidad entre las redes. La pasarela 100 puede proporcionar funciones de compresión y restauración de un paquete. En particular, el procedimiento de compresión de dirección IPv6 de acuerdo con la realización ilustrativa puede usarse en la pasarela 100 que conecta una red WPAN y una red IP.

Los pasos específicos del procedimiento de compresión de direcciones IPv6 en la Figura 2 se describirán en detalle con referencia a las Figuras 3 a 6. Como se ilustra en la Figura 3, el procedimiento de compresión de dirección IPv6 puede ser realizado por la pasarela 100 que conecta la WPAN y la red IP.

Primero, se recibe un paquete que incluye una dirección IPv6 (S100). El paquete es una unidad de transmisión de datos divididos para transmitirse fácilmente a través de una red. El paquete incluye no solo la información de datos sino también la información de dirección, información de secuencia, información de error, etc. El paquete puede tener un formato estandarizado dependiendo de un protocolo de la red.

A modo de ejemplo, el paquete puede ser recibido por una unidad receptora de paquetes 110 desde una red IP 20. En este caso, el paquete recibido puede ser un paquete IPv6 160 como se ilustra en la Figura 4. El paquete IPv6 160 puede insertarse en una carga útil 154 de una trama MAC 150 e incluye un encabezado IPv6 170 y una carga útil IPv6 179. El encabezado IPv6 170 incluye una VER (Versión) de 4 bits 171 que indica una versión del protocolo de Internet; un TC (clase de tráfico) de 8 bits 172 que indica un tipo de servicio; una FL (etiqueta de flujo) de 20 bits 173 para discriminar un flujo del paquete IPv6; un PL (longitud de carga útil) de 16 bits 174 que indica una longitud de la carga útil IPv6; un NH (encabezado siguiente) de 8 bits 175 para instruir un encabezado de extensión; un HL (límite de salto) de 8 bits 176 que es similar a TTL (Tiempo de vida) de IPv4; una dirección de origen IPv6 de 128 bits 177; y una dirección de destino

IPv6 de 128 bits 178. El paquete incluye dos direcciones IPv6, es decir, la dirección de origen IPv6 177 y la dirección de destino IPv6 178.

5 El paquete puede ser recibido por la unidad receptora de paquetes 110 de la WPAN 10. En este caso, el paquete recibido puede ser un paquete IPv6 comprimido 180 como se ilustra en la Figura 4. El paquete comprimido IPv6 180 puede haberse generado al comprimir el paquete IPv6 160. Teniendo en cuenta el tamaño máximo de la unidad de información utilizada por PHY/MAC en la WPAN, que adopta IEEE 802.15.4 como PHY/MAC, un encabezado IPv6/TCP o IPv6/UDP y los datos de la aplicación deben expresarse dentro de 80 bytes. Para resolver este problema, el Grupo de Trabajo 6LoWPAN ha propuesto un procedimiento para comprimir el encabezado 170 del paquete IPv6 160. Como referencia, RFC 4944, que es un documento estándar de 6LoWPAN, describe la compresión del encabezado 170 del paquete IPv6 160.

15 El paquete comprimido IPv6 180 incluye un envío de IPv6 de 8 bits 181 que indica un tipo de encabezado; un encabezado comprimido común 182; y una carga útil IPv6 185. El encabezado comprimido común 182 incluye la codificación HC1 de 8 bits 183 que indica información comprimida; y un encabezado no comprimido 184. En este caso, la dirección IPv6 puede incluirse en una parte del encabezado comprimido común 182, pero no limitarse a ella. A modo de ejemplo, la dirección IPv6 puede incluirse en la carga útil IPv6 185.

20 Mientras tanto, la Tabla 1 a continuación proporciona un patrón de código típico del envío de IPv6 181.

<Tabla 1>

Patrón	Tipo de encabezado	Comentarios
00 xxxxxx	NALP	No es una trama LoWPAN
01 000001	IPv6	Dirección IPv6 no comprimida
01 000010	LoWPAN_HC1	LoWPAN_HC1 IPv6 comprimida
...	Reservado	Actualmente reservado
01 010000	LoWPAN_BC0	Transmisión LoWPAN_BC0
...	Reservado	Actualmente reservado
01 111111	ESC	Acompaña un byte de envío adicional

35 El paquete que incluye la dirección IPv6 de acuerdo con la realización ilustrativa puede tener un valor de envío IPv6 previamente definido 181 para proceder a una compresión de dirección IPv6. Por ejemplo, el valor de envío IPv6 previamente definido 181 puede ser '01010001', pero no limitado a los mismos. El valor de envío IPv6 previamente definido 181 puede ser cualquier valor actualmente reservado en la Tabla 1.

A continuación, se extrae una dirección MAC de la dirección IPv6 (S110).

40 Como se ilustra en la Figura 5, una dirección IPv6 200 incluye una ID de red de 64 bits 201 y una ID de interfaz de 64 bits 202. Los 64 bits superiores de la dirección IPv6 200 representan el ID de red 201 y están determinados por un prefijo asignado a cada red. En general, en caso de generar una dirección global, los 64 bits superiores son generados automáticamente por el equipo de red, por ejemplo, un enrutador. Los 64 bits inferiores de la dirección IPv6 200 representan el ID de interfaz 202 y se componen mediante el uso de una dirección de control de acceso a medios (MAC) de 48 bits de cada dispositivo. Se genera una identificación única de 64 bits para cada dispositivo al usar un procedimiento de formato de identificador único extendido (EUI)-64. El ID de red superior de 64 bits 201 y el ID de interfaz inferior de 64 bits 202, que se han generado como se describe anteriormente, se combinan entre sí, de modo que se genera una dirección IPv6 única de 128 bits 200 de cada dispositivo.

50 Mientras tanto, al generar el ID de interfaz 202 con el uso del procedimiento de formato EUI-64, el ID de interfaz 202 incluye una etiqueta (0xFFFE) 204 compuesta de 16 bits entre una ID de empresa 203 de 24 bits superiores y una ID de extensión 205 de 24 bits inferiores. El ID de empresa 203 es un valor que indica una empresa fabricante del dispositivo y se asigna desde IEEE. El ID de extensión 205 indica un número de serie del dispositivo que usa la dirección MAC.

55 Como se ilustra en la Figura 5, la dirección MAC 210 incluye una ID de empresa de 24 bits 211 y una ID de extensión de 24 bits 212. La dirección MAC 210 puede extraerse y generarse a partir de la dirección IPv6 200. Por ejemplo, la dirección MAC 210 puede generarse a través de los pasos de extraer el ID de interfaz 202 de la dirección IPv6 200, extraer el ID de empresa 203 y el ID de extensión 205 del ID de interfaz 202, y luego combinar estos extractos. Sin embargo, la forma de generar la dirección MAC 210 puede no estar limitada a la misma.

60 A modo de ejemplo, la dirección MAC 210 puede generarse al eliminar el ID de red 201 y la etiqueta 204 de la dirección IPv6 200.

A continuación, se genera una dirección comprimida al insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC (S120).

65 Como se ilustra en la Figura 5, la dirección comprimida 220 incluye una ID de empresa de 24 bits 221, una secuencia de bits 222 previamente definida y una ID de extensión de 24 bits 222. La dirección comprimida de la dirección IPv6 200

puede generarse al insertar la secuencia de bits 222 previamente definida en la dirección MAC 210. Por ejemplo, la dirección comprimida 220 puede generarse al insertar la secuencia de bits 222 previamente definida entre el ID de empresa 211 y el ID de extensión 212 de la dirección MAC 210. La secuencia de bits 222 previamente definida puede ser un valor arbitrario de 16 bits, por ejemplo, 0xFEFE (1111 1110 1111 1110). La dirección comprimida 220 generada de la dirección IPv6 200 tiene 64 bits, lo que equivale a la mitad del tamaño de la dirección IPv6 200 de 128 bits.

En la presente realización ilustrativa, 0xFEFE se ha descrito como un ejemplo de la secuencia de bits 222 previamente definida. Sin embargo, la secuencia de bits 222 previamente definida puede no estar limitada a la misma y puede tener otro valor.

El paso de generar la dirección comprimida 220 al extraer la dirección MAC 210 de la dirección IPv6 200 e insertar la secuencia de bits previamente definida 222 en la dirección MAC 210 puede realizarse por la unidad generadora de direcciones comprimidas 120 de la pasarela 100.

A continuación, la dirección IPv6 y la dirección comprimida se almacenan en una tabla de asignación (S130).

Como se ilustra en la Figura 6, una tabla de asignación 250 en una base de datos de asignación 130 incluye la dirección IPv6 200 y la dirección comprimida 220. La dirección IPv6 200 y la dirección comprimida 220 correspondiente a las mismas pueden almacenarse en una tabla de asignación 250. Aunque se muestra que los datos de la tabla de asignación 250 están definidos por notación hexadecimal, en realidad pueden almacenarse en números binarios.

Cuando la secuencia de bits definida anteriormente es '0xFEFE (1111 1110 1111 1110)' y la dirección IPv6 200 es 'FE00::00A0:37FF:FE27:0020', la dirección comprimida 220 correspondiente puede convertirse en '00A0:37FE:FE27:0020' a través de la extracción de la dirección MAC y la inserción de la secuencia de bits previamente definida. La marca '::' en la dirección IPv6 200 se refiere a la omisión de 0 bits consecutivos. 'FE00::00A0:37FF:FE27:0020' y '00A0:37FE:FE27:0020' se almacenan en la tabla de asignación 250 para que se correspondan entre sí.

Como se ilustra en la Figura 3, todos los datos en la tabla de asignación 250 pueden almacenarse en la base de datos de asignación 130. La base de datos de asignación 130 puede ser una implementación de hardware de la tabla de asignación 250.

Un procedimiento de gestión de dirección IPv6 de acuerdo con la realización ilustrativa implica comprimir la dirección IPv6 200 de 128 bits a la dirección comprimida de 64 bits 220 y almacenar la dirección comprimida 220 de 64 bits en una tabla de asignación 250. Al usar la dirección IPv6 200 y la dirección comprimida 220, que se almacenan en la tabla de asignación 250, puede realizarse una conversión de la dirección IPv6 200. Este procedimiento de conversión se describirá a continuación en detalle.

La Figura 7 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de conversión para una dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación. La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela de acuerdo con una realización ilustrativa, y la Figura 9 es un diagrama para explicar un procedimiento de conversión de la dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación.

El procedimiento de conversión para una dirección IPv6 consiste en recibir un paquete que incluye una dirección IPv6, recuperar una dirección comprimida de la dirección IPv6 de la tabla de asignación y transmitir un paquete que incluye la dirección comprimida. En particular, la dirección comprimida de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación puede haberse generado extrayendo una dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC. Al proporcionar una dirección comprimida de 64 bits correspondiente a la dirección IPv6 de 128 bits, la comunicación de red puede realizarse al usar un valor de dirección de menor tamaño.

Los pasos específicos del procedimiento de conversión de direcciones IPv6 de acuerdo con la Figura 7 se describirán en detalle con referencia a las Figuras 8 y 9. Aquí, los pasos respectivos del procedimiento de conversión de dirección IPv6 de acuerdo con la Figura 8 pueden ser realizados por una pasarela 300 ilustrada en la Figura 9.

Primero, se recibe un paquete que incluye una dirección IPv6 (S200).

Con referencia a las Figuras 8 y 9, una unidad de recepción de paquetes 310 de la pasarela 300 recibe un paquete que incluye una dirección IPv6, por ejemplo, un paquete de solicitud de consulta 350 desde un nodo 60. El nodo 60 puede ser un nodo WPAN. En este caso, dado que el paquete de solicitud de consulta 350 se transmite desde el nodo WPAN, puede tener un formato de paquete IPv6 comprimido. El formato de paquete IPv6 comprimido se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 4. La dirección IPv6 puede incluirse en un encabezado comprimido común del paquete de solicitud de consulta 350, pero no se limita al mismo. A modo de ejemplo, la dirección IPv6 puede incluirse en una carga útil IPv6. El paquete de solicitud de consulta 350 puede tener un valor de envío IPv6 previamente definido para proceder a la conversión de la dirección IPv6. A modo de ejemplo, el valor de envío IPv6 definido anteriormente puede ser, entre otros, '01010001'. El valor de envío IPv6 definido previamente puede ser cualquier otro valor actualmente reservado.

Para transmitir datos a un nodo de red IP externo, el nodo WPAN puede transmitir, a la pasarela 300, un paquete que incluye una dirección de nodo de red IP del nodo de destino. La dirección de destino es una dirección IPv6 de 128 bits y, por ejemplo, puede ser 'FE00::00A0:37FF:FE27:0020'.

En la presente realización ilustrativa, el nodo 60 se describe como el nodo WPAN, pero no está limitado al mismo. El nodo 30 puede ser un nodo en una red de tipo diferente que cumpla con la norma IEEE 802.15.4, o puede ser un nodo de red IP. En caso de que el nodo 60 sea un nodo de red IP, el nodo de red IP puede transmitir, a la pasarela 300, un paquete que incluye una dirección de un nodo WPAN de destino en forma de IPv6 para transmitir datos al nodo WPAN.

En la presente realización ilustrativa, el paquete de solicitud de consulta 350 se describe como un ejemplo del paquete que incluye la dirección IPv6, pero el paquete que incluye la dirección IPv6 no está limitado al mismo. Es decir, puede usarse cualquier paquete que incluya la dirección IPv6. En la presente realización ilustrativa, la dirección de destino se describe como un ejemplo de la dirección IPv6, pero la dirección IPv6 no está limitada a la misma. Es decir, la dirección IPv6 puede ser una dirección de origen o cualquier otro tipo de dirección. Además, en la presente realización ilustrativa, el paquete incluye una dirección IPv6, pero el número de direcciones IPv6 incluido en el paquete no está limitado a las mismas. El paquete puede incluir más de una dirección IPv6.

A continuación, la dirección comprimida de la dirección IPv6 se recupera de la tabla de asignación previamente definida (S210).

La tabla de asignación 370 en la base de datos de asignación 330 almacena al menos una dirección IPv6 y una dirección comprimida de la misma. Dado que la dirección IPv6 y la dirección comprimida correspondiente se almacenan juntas en la tabla de asignación 370, una unidad de recuperación de dirección 320 de la pasarela 300 puede recuperar la dirección comprimida correspondiente a la dirección IPv6 incluida en el paquete recibido. Como se indicó anteriormente, la dirección comprimida de la dirección IPv6 puede haberse generado al extraer la dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC. Dado que la tabla de asignación 370 y la dirección comprimida IPv6 se han descrito anteriormente, aquí se omitirá la descripción detallada de la misma.

Como se ilustra en la Figura 8, todos los datos en la tabla de asignación 370 pueden almacenarse en la base de datos de asignación 330. La base de datos de asignación 330 puede ser una implementación de hardware de la tabla de asignación 370.

Si la secuencia de bits definida anteriormente es '0xFEFE (1111 1110 1111 1110)' y la dirección IPv6 incluida en el paquete recibido es 'FE00::00A0:37FF;FE27:0020', la dirección comprimida se convierte en '00A0:37FE:FE27:0020'. La unidad de recuperación de dirección 320 de la pasarela 300 recupera '00A0:37FE:FE27:0020' de la tabla de asignación 370.

A continuación, se transmite un paquete que incluye la dirección comprimida (S220).

Con referencia a las Figuras 8 y 9, la unidad de transmisión de paquetes 340 de la pasarela 300 transmite un paquete que incluye la dirección comprimida, por ejemplo, un paquete de respuesta de consulta 360, al nodo 60. El nodo 60 al que se transmite el paquete de respuesta de consulta 360 puede ser el mismo que el nodo 60 que ha transmitido el paquete, incluida la dirección IPv6. Si el nodo 60 es un nodo WPAN, el paquete de respuesta de consulta 360 que se transmitirá al nodo 60 puede tener un formato de paquete IPv6 comprimido. El formato de paquete IPv6 comprimido se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 4.

En este caso, la dirección comprimida puede incluirse en una parte de un encabezado comprimido común dentro del paquete de respuesta de consulta 360, pero no está limitado al mismo. La dirección comprimida puede incluirse en una carga útil IPv6. El paquete de respuesta de consulta 360 es un paquete de respuesta al paquete de solicitud de consulta 350 y puede tener un valor de envío IPv6 previamente definido que indica que este paquete es el paquete de respuesta al paquete de solicitud de consulta 350. Por ejemplo, el valor de envío IPv6 definido previamente puede ser '01010010' pero no está limitado al mismo. El valor de envío IPv6 definido previamente puede ser cualquier otro valor actualmente reservado.

Como se ilustra en la Figura 9, el paquete de respuesta de consulta 360 incluye la dirección comprimida '00A0:37FE:FE27:0020' recuperada de la tabla de asignación 370. La dirección comprimida es una forma comprimida de la dirección IPv6 'FE00::00A0:37FF;FE27:0020' incluida en el paquete de solicitud de consulta.

La Figura 10 ilustra un procedimiento de comunicación que usa la conversión de dirección IPv6 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación. La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela de acuerdo con una realización ilustrativa.

El procedimiento de comunicación que utiliza la conversión de dirección IPv6 consiste en recibir un paquete que incluye una dirección IPv6 de un primer nodo, recuperar una dirección comprimida de la dirección IPv6 de una tabla de asignación previamente almacenada, reemplazar la dirección IPv6 con la dirección comprimida recuperada y transmitir

5 un paquete que incluye la dirección comprimida a un segundo nodo. En particular, como se indicó anteriormente, la dirección comprimida de acuerdo con la realización ilustrativa se genera extrayendo una dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en una dirección MAC. Al proporcionar una dirección comprimida de 64 bits correspondiente a la dirección IPv6 de 128 bits, la comunicación de red puede realizarse al usar un valor de dirección de menor tamaño.

Cuando los datos se transmiten a la dirección IPv6 cuya dirección comprimida se almacena en la tabla de asignación, no se requiere un procedimiento de compresión adicional para la dirección IPv6.

10 Los pasos específicos del procedimiento de comunicación de acuerdo con la Figura 10 se describirán en detalle con referencia a la Figura 11. Los pasos respectivos del procedimiento de comunicación de acuerdo con la Figura 10 pueden ser realizados por la pasarela 400 ilustrada en la Figura 11.

15 Primero, se recibe un paquete que incluye una dirección IPv6 del primer nodo (S300).

Con referencia a la Figura 11, una unidad de recepción de paquetes 410 de una pasarela 400 recibe un paquete 460 de un primer nodo 70. El paquete recibido 460 incluye una dirección IPv6 que incluye una dirección de destino d1 y una dirección de origen s1. El primer nodo 70 puede ser un nodo de red IP. En este caso, el paquete 460 puede tener un formato de paquete IPv6. El formato de paquete IPv6 se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 4. La dirección de destino d1 y la dirección de origen s1 se transmiten a la pasarela 400 después de incluirse en un encabezado del paquete IPv6. En este caso, el primer nodo 70 puede incluirse en la red IP, y la pasarela 400 puede conectar la red IP y una WPAN.

25 En la presente realización ilustrativa, aunque el paquete 460 que incluye la dirección de destino d1 y la dirección de origen s1 se describe como un ejemplo del paquete que incluye la dirección IPv6, la realización ilustrativa no está limitada a los mismos. Puede usarse cualquier paquete que incluya la dirección IPv6. Además, en la presente realización ilustrativa, el paquete 460 incluye las dos direcciones IPv6, pero no se limita a las mismas. A modo de ejemplo, el paquete 460 puede incluir una o más de dos direcciones IPv6. En la presente realización ilustrativa, aunque la dirección de destino d1 y la dirección de origen s1 se describen como un ejemplo de información incluida en el encabezado del paquete, la realización ilustrativa puede no estar limitada a las mismas. A modo de ejemplo, la dirección de destino d1 y la dirección de origen s1 pueden incluirse en una carga útil del paquete.

A continuación, la dirección comprimida de la dirección IPv6 se recupera de la tabla de asignación.

35 La tabla de asignación en la base de datos de asignación 440 almacena al menos una dirección IPv6 y una dirección comprimida de la dirección IPv6. Dado que la dirección IPv6 y la dirección comprimida correspondiente se almacenan juntas en la tabla de asignación, la unidad de recuperación de dirección 420 de la pasarela 400 puede recuperar la dirección comprimida de la dirección IPv6 incluida en el paquete recibido. Como se describió anteriormente, la dirección comprimida de la dirección IPv6 se genera extrayendo una dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC. Dado que la tabla de asignación y la dirección comprimida de IPv6 se han descrito anteriormente, aquí se omitirá la descripción detallada de la misma.

45 Como se ilustra en la Figura 11, todos los datos en la tabla de asignación pueden almacenarse en una base de datos de asignación 440. La base de datos de asignación 440 puede ser una implementación de hardware de la tabla de asignación.

50 Con referencia a la Figura 11, dado que el paquete recibido 460 incluye dos direcciones IPv6 - la dirección de destino d1 y la dirección de origen s1 - la unidad de recuperación de dirección 420 recupera dos direcciones comprimidas correspondientes a estas dos direcciones d1 y s1 respectivamente.

A continuación, la dirección IPv6 se reemplaza con la dirección comprimida (S320).

55 Una unidad de conversión de paquetes 430 de la pasarela 400 reemplaza la dirección IPv6 incluida en el paquete 460 recibido por la unidad de recepción de paquetes 410 con la dirección comprimida recuperada de la tabla de asignación.

Con referencia a la Figura 11, las dos direcciones IPv6 incluidas en el paquete 460, es decir, la dirección de destino d1 y la dirección de origen s1, pueden reemplazarse con una dirección comprimida cd1 y una dirección comprimida cs1, respectivamente, que se recuperan de la tabla de asignación.

60 En la presente realización ilustrativa, se usa el término 'reemplazar'. Pero el término 'reemplazar' no está limitado a reemplazar la parte de la dirección mientras se conserva la trama o parte del campo del paquete 460. Aquí, el término 'reemplazar' significa que la dirección IPv6 del paquete 460 se elimina y una dirección comprimida del mismo se incluye nuevamente independientemente de la conversión de la trama o la parte del campo.

65 A continuación, un paquete que incluye la dirección comprimida se transmite a un segundo nodo (S330).

La unidad de conversión de paquetes 430 emite un paquete 470 que incluye la dirección comprimida de la dirección IPv6. El paquete 470, que incluye la dirección comprimida cd1 de la dirección de destino y la dirección comprimida cs1 de la dirección de origen, se transmite a un segundo nodo 75 por la unidad de transmisión de paquetes. El segundo nodo 75 puede ser, por ejemplo, un nodo WPAN.

El procedimiento de comunicación de acuerdo con la realización ilustrativa de la presente divulgación transmite el paquete 470 cuya dirección IPv6 se reemplaza por la dirección comprimida del mismo. Como resultado, las comunicaciones después de que el paquete pasa la pasarela 400, por ejemplo, las comunicaciones en la red a la que pertenece el segundo nodo 75, pueden realizarse ventajosamente al usar la dirección comprimida más simple.

De acuerdo con el procedimiento de comunicación de la realización ilustrativa, mediante la conversión de la dirección IPv6 y la compresión del encabezado, la comunicación en un WPAN puede realizarse sin necesidad de incluir el campo de dirección IPv6 en el encabezado IPv6.

La Figura 12 ilustra un procedimiento de comunicación que usa la conversión de una dirección comprimida de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación. La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una pasarela de acuerdo con la realización ilustrativa.

El procedimiento de comunicación que utiliza la conversión de una dirección comprimida implica recibir un paquete que incluye una dirección comprimida de una dirección IPv6 desde un primer nodo, recuperar la dirección IPv6 no comprimida previamente almacenada de la dirección comprimida de la tabla de asignación, reemplazar la dirección comprimida con la dirección IPv6 recuperada, y transmitir un paquete que incluye la dirección IPv6 a un segundo nodo. En particular, como se describió anteriormente, la dirección comprimida de acuerdo con la realización ilustrativa de la presente divulgación se genera extrayendo una dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC. Al usar una dirección comprimida de 64 bits, en lugar de una dirección IPv6 de 128 bits para la comunicación, se puede reducir la sobrecarga de la transmisión de paquetes.

Los pasos específicos del procedimiento de comunicación de acuerdo con la Figura 12 se describirán en detalle con referencia a la Figura 13. Los pasos respectivos del procedimiento de comunicación de acuerdo con la Figura 12 pueden realizarse mediante una pasarela 500 ilustrada en la Figura 13.

Primero, se recibe un paquete que incluye una dirección comprimida de una dirección IPv6 del primer nodo (S400).

Con referencia a la Figura 13, una unidad de recepción de paquetes 510 de la pasarela 500 recibe un paquete 560 del primer nodo 80. El paquete recibido 560 incluye una dirección comprimida de una dirección IPv6. La dirección comprimida incluye una dirección de destino comprimida cd2 y una dirección de origen comprimida cs2. El primer nodo 80 puede ser un nodo WPAN. La dirección de destino comprimida cd2 y la dirección de origen comprimida cs2 se transmiten a la pasarela 500 después de incluirse en el paquete. La pasarela 500 puede conectar la WPAN con una red IP.

En la presente realización ilustrativa, el paquete que incluye la dirección de destino comprimida cd2 y la dirección de origen comprimida cd2 se describe como un ejemplo del paquete 560. Sin embargo, la realización ilustrativa puede no estar limitada a la misma, y el paquete 560 puede ser cualquier paquete que incluya una dirección comprimida. Además, en la presente realización ilustrativa, aunque se describe que el paquete 560 incluye dos direcciones comprimidas, la realización ilustrativa no puede limitarse a las mismas. El paquete 560 puede incluir una o más de dos direcciones comprimidas.

A continuación, la dirección IPv6 sin comprimir correspondiente a la dirección comprimida se recupera de una tabla de asignación (S410).

La tabla de asignación en una base de datos de asignación 540 almacena al menos una dirección IPv6 y una dirección comprimida correspondiente a la dirección IPv6. Como la dirección IPv6 y la dirección comprimida correspondiente se almacenan juntas en la tabla de asignación, una unidad de recuperación de dirección 520 de la pasarela 500 puede recuperar la dirección IPv6 sin comprimir de la dirección comprimida que se incluye en el paquete recibido 560. La dirección comprimida de la dirección IPv6 se genera al extraer una dirección MAC de la dirección IPv6 e insertar una secuencia de bits previamente definida en la dirección MAC, como se describió anteriormente. Dado que la tabla de asignación y la dirección comprimida de IPv6 se han descrito anteriormente, aquí se omitirán descripciones detalladas de la misma.

Como se ilustra en la Figura 13, todos los datos en la tabla de asignación pueden almacenarse en la base de datos de asignación 540. La base de datos de asignación 540 puede ser una implementación de hardware de la tabla de asignación.

Con referencia a la Figura 13, dado que la dirección comprimida incluida en el paquete recibido incluye dos direcciones comprimidas, una dirección de destino comprimida cd2 y una dirección de origen comprimida cs2, la unidad de

recuperación de direcciones 420 recupera dos direcciones IPv6 correspondientes a las dos direcciones comprimidas respectivamente.

A continuación, la dirección comprimida se reemplaza por la dirección IPv6 sin comprimir (S420).

5

La unidad de conversión de paquetes 430 reemplaza la dirección comprimida incluida en el paquete 560 con la dirección recuperada por la unidad de recuperación de direcciones 520.

10

Con referencia a la Figura 13, las dos direcciones comprimidas incluidas en el paquete 560, es decir, la dirección de destino comprimida cd2 y la dirección de origen comprimida cs2 se reemplazan con la dirección de destino d2 y la dirección de origen s2 recuperada de la tabla de asignación.

15

En la presente realización ilustrativa, se usa el término 'reemplazar'. El término 'reemplazar' no está limitado a reemplazar la parte de la dirección mientras se preserva la trama o parte del campo del paquete 560. Aquí, el término 'reemplazar' significa que la dirección IPv6 del paquete 560 se elimina y una dirección comprimida del mismo se incluye nuevamente independientemente de la conversión de la trama o la parte del campo.

A continuación, un paquete que incluye la dirección IPv6 se transmite al segundo nodo (S430).

20

La unidad de conversión de paquetes 530 emite un paquete que incluye la dirección IPv6, es decir, la dirección de destino d2 y la dirección de origen s2. La unidad de transmisión de paquetes 550 transmite el paquete 570 que incluye la dirección IPv6 al segundo nodo. El segundo nodo puede ser, por ejemplo, un nodo de una red IP.

25

En un procedimiento de comunicación de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente divulgación, se transmite el paquete 570, en el que la dirección comprimida se reemplaza por la dirección IPv6. Como resultado, la comunicación en un nodo antes de que el paquete se transmita a la pasarela 500, por ejemplo, la comunicación en una red a la que pertenece el primer nodo 80, puede realizarse al usar una dirección comprimida más simple.

30

Además, ahora que la dirección comprimida de la dirección IPv6 se almacena en la tabla de asignación, cuando se recibe el paquete que incluye la dirección IPv6, no se acompaña ningún procedimiento adicional de compresión de la dirección IPv6.

35

El nodo 80 puede implementarse como un nodo sensor, una computadora o un terminal móvil que es capaz de acceder a una red. El nodo del sensor incluye todos los tipos de dispositivos capaces de recopilar información y transmitir la información recopilada mediante el uso de un sensor. La computadora puede incluir, entre otros, una computadora de escritorio, una computadora portátil y similares equipados con un navegador Web. El terminal móvil se refiere a un dispositivo de comunicación inalámbrico que tiene portabilidad y movilidad y puede incluir todo tipo de dispositivos de comunicación inalámbricos de mano como terminales PCS (Sistema de Comunicación Personal), GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), PDC (Celular Digital Personal), PHS (Sistema de Teléfono Personal Práctico), PDA (Asistente Digital Personal), IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales)-2000, CDMA (Acceso Múltiple por División de Código)-2000, W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código W) y Wibro (Internet de Banda Ancha Inalámbrica).

40

Cada uno de los componentes ilustrados en las Figuras 3, 8, 9, 11 y 13 de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación pueden ser un software o un componente de hardware tal como un arreglo de compuerta programable de campo (FPGA) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). Estos componentes están configurados para llevar a cabo ciertas funciones.

45

Sin embargo, los componentes no se limitan al software o al hardware, y cada uno de los componentes puede almacenarse en un medio de almacenamiento direccionable o puede configurarse para implementar uno o más procesadores.

50

En consecuencia, los componentes pueden incluir, por ejemplo, software, software orientado a objetos, clases, tareas, procesos, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de códigos de programa, controladores, firmware, microcódigos, circuitos, datos, base de datos, estructuras de datos, tablas, arreglos, variables y similares.

55

Los componentes y funciones de los mismos pueden combinarse entre sí o pueden dividirse en componentes adicionales.

60

La descripción anterior de las realizaciones ilustrativas se proporciona con fines ilustrativos, y los expertos en la materia entenderán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin cambiar la concepción técnica y las funcionalidades esenciales de las realizaciones ilustrativas. Por lo tanto, está claro que las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente son ilustrativas en todos los aspectos y no limitan la presente divulgación. Por ejemplo, cada componente descrito como de un solo tipo puede implementarse de manera distribuida. Asimismo, los componentes descritos para ser distribuidos pueden implementarse de manera combinada.

65

El alcance del concepto inventivo está definido por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes más que por la descripción detallada de las realizaciones ilustrativas. Debe entenderse que todas las modificaciones y realizaciones concebidas a partir del significado y alcance de las reivindicaciones y sus equivalentes se incluyen en el ámbito del concepto inventivo.

5

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de gestión para una dirección IPv6 para su uso en una pasarela, el procedimiento comprende:  
 5 recibir un paquete (S100) que incluye una dirección IPv6 (200) desde un nodo de red de área personal inalámbrica, en el que la dirección IPv6 (200) incluye un ID de red (201) y un ID de interfaz (202), en el que el ID de interfaz (202) incluye un ID de empresa (203), una etiqueta (204) y un ID de extensión (205);  
 generar (S110) una dirección MAC (210) a partir de la dirección IPv6 (200) del paquete;  
 generar (S120) una dirección comprimida (220) basada en la dirección MAC (210); y  
 10 almacenar (S130) la dirección comprimida (220) y la dirección IPv6 (200) en una tabla de asignación (250);  
 en el que la dirección MAC (210) se genera al eliminar el ID de red (201) y la etiqueta (204) de la dirección IPv6 (200); y  
 en el que la dirección comprimida (220) se genera al insertar una secuencia de bits previamente definida (222) entre el ID de la empresa (203) y el ID de la extensión (205) de la dirección MAC (210);  
 15 **caracterizado porque** la etiqueta (204) es 0xFFFE; y  
**porque** la secuencia de bits previamente definida (222) es 0xFEFE.
2. El procedimiento de gestión de la reivindicación 1,  
 en el que la dirección MAC tiene 48 bits,  
 la secuencia de bits previamente definida tiene 16 bits.
3. El procedimiento de gestión de la reivindicación 1,  
 en el que la pasarela conecta una WPAN y una red IP.
4. Una pasarela (100, 300, 400) que comprende:  
 25 una unidad receptora de paquetes (110, 310, 410) configurada para recibir un paquete que incluye una dirección IPv6 (200) desde un nodo de red de área personal inalámbrica, en el que la dirección IPv6 (200) incluye una identificación de red (201) y una identificación de interfaz (202), en el que el ID de interfaz (202) incluye un ID de empresa (203), una etiqueta (204) y un ID de extensión (205);  
 una unidad generadora de direcciones comprimidas (120) configurada para generar una dirección MAC (210) a  
 30 partir de la dirección IPv6 (200) del paquete y generar una dirección comprimida (220) basada en la dirección MAC (210); y  
 una base de datos de asignación (130, 330, 430) configurada para almacenar la dirección IPv6 (200) y la dirección comprimida (220);  
 en la que la unidad generadora de direcciones comprimidas (120) está configurada para generar la dirección  
 35 MAC (210) al eliminar el ID de red (201) y la etiqueta (204) de la dirección IPv6 (200); y  
 en la que la unidad generadora de direcciones comprimidas (120) está configurada para generar la dirección comprimida (220) al insertar una secuencia de bits previamente definida (222) entre el ID de la empresa (203) y el ID de la extensión (205) de la dirección MAC (210);  
 40 **caracterizada porque** la etiqueta (204) es 0xFFFE; y  
**porque** la secuencia de bits previamente definida (222) es 0xFEFE.

Figura 1

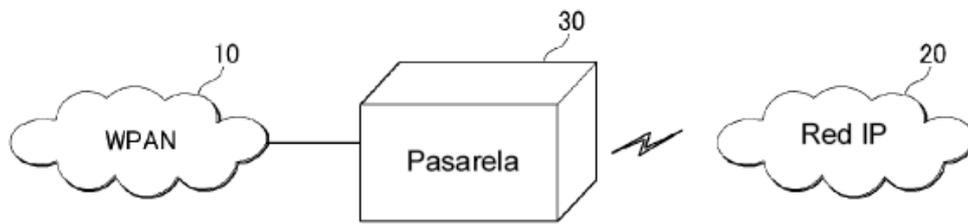


Figura 2

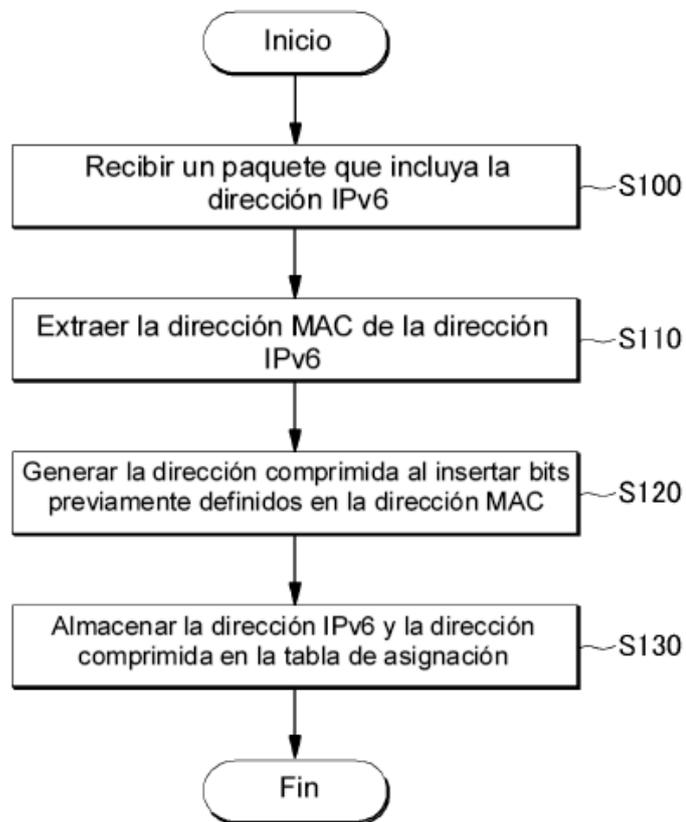


Figura 3

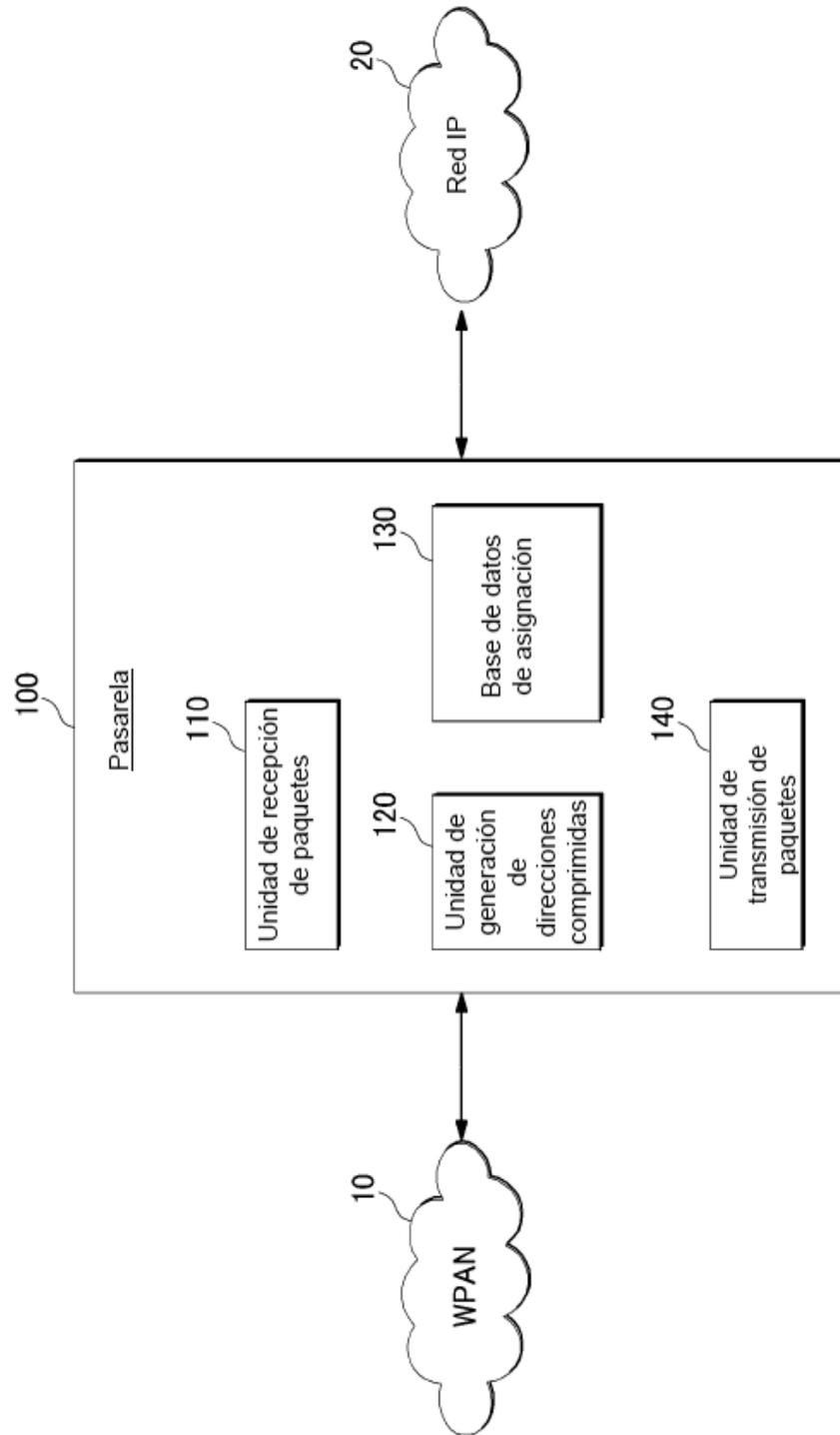


Figura 4

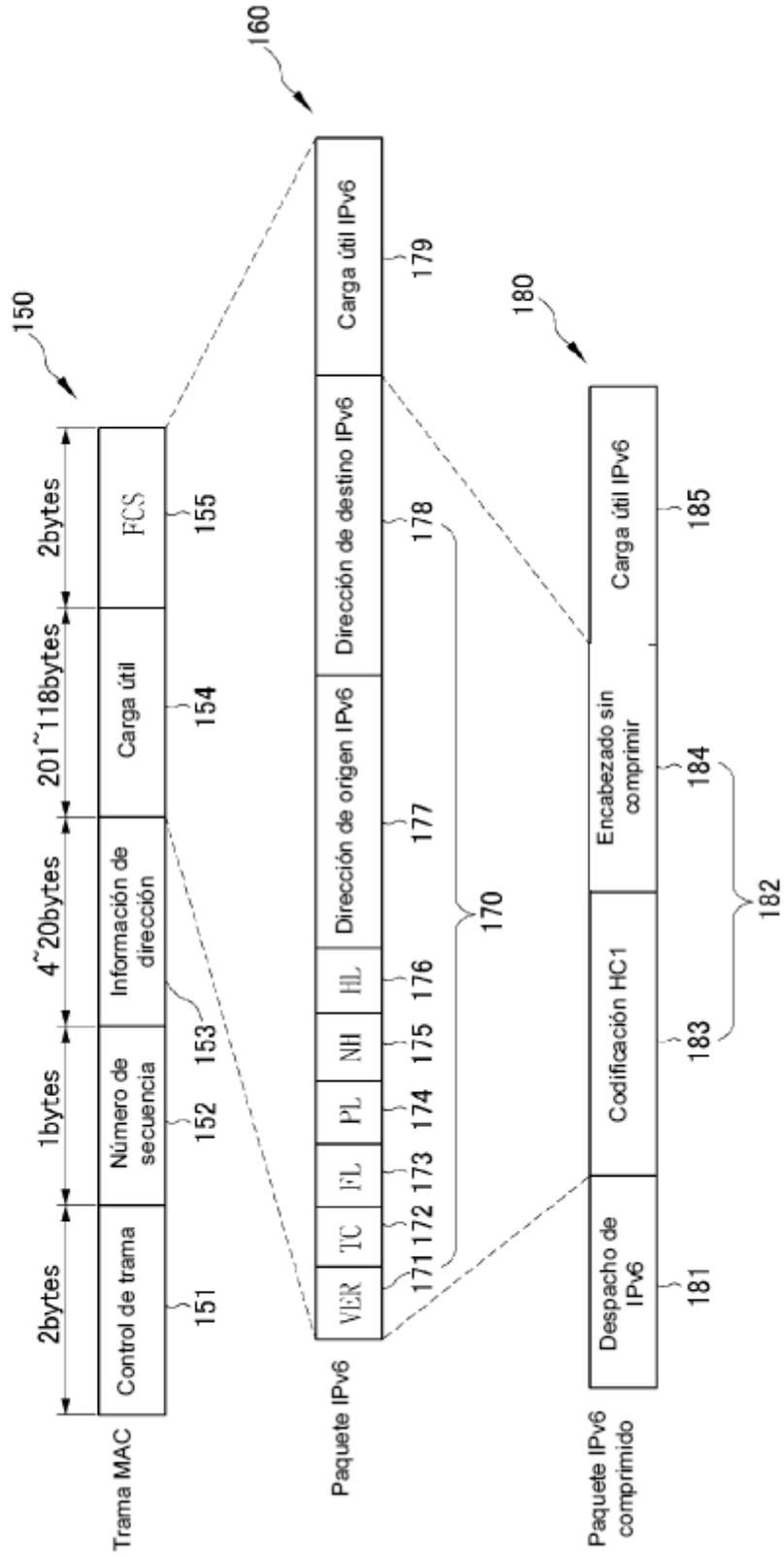


Figura 5

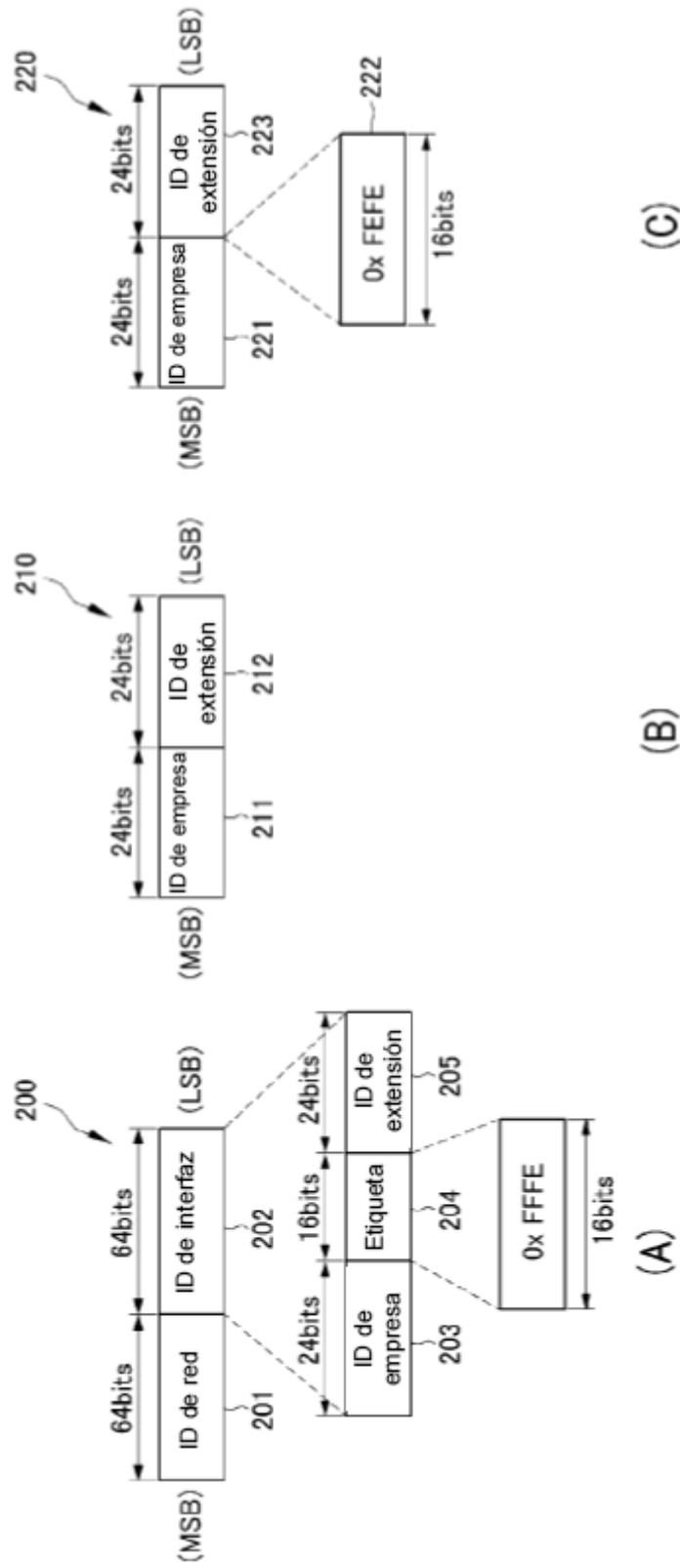


Figura 6

250  
↙

Tabla de asignación	
Dirección IPv6	Dirección comprimida
FE00 :: 00A0 : 37FF : FE27 : 0020	00A0 : 37FE : FE27 : 0020
⋮	⋮
2001 :: 0090 : 27FF : FE17 : 0010	0090 : 27FE : FE17 : 0010
⋮	⋮
← 128bits →	← 64bits →
200	220

*Figura 7*

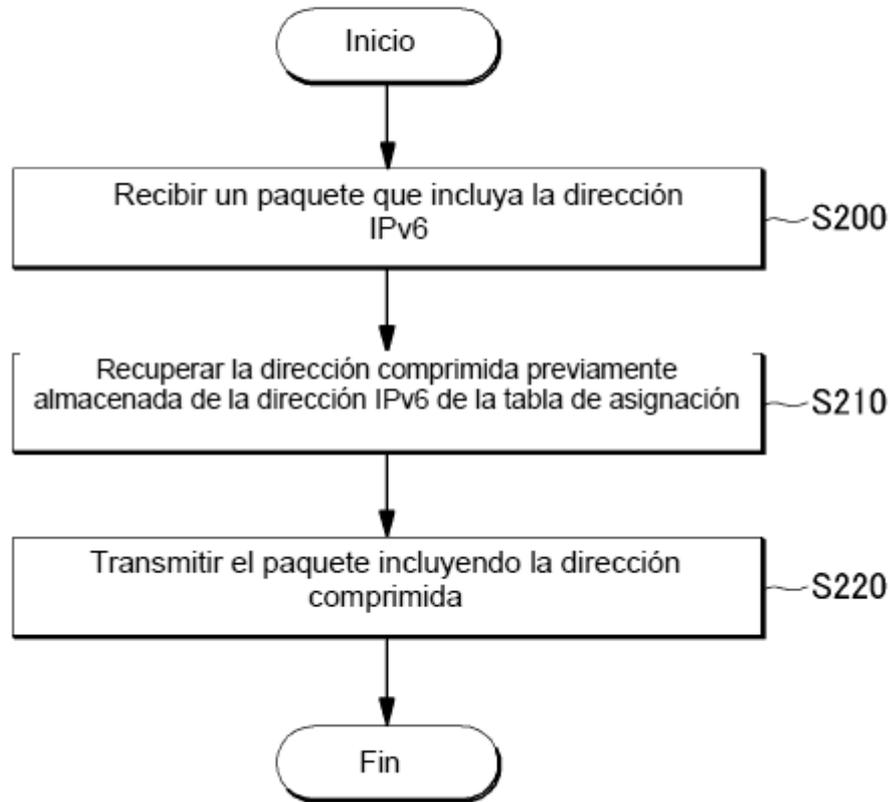


Figura 8

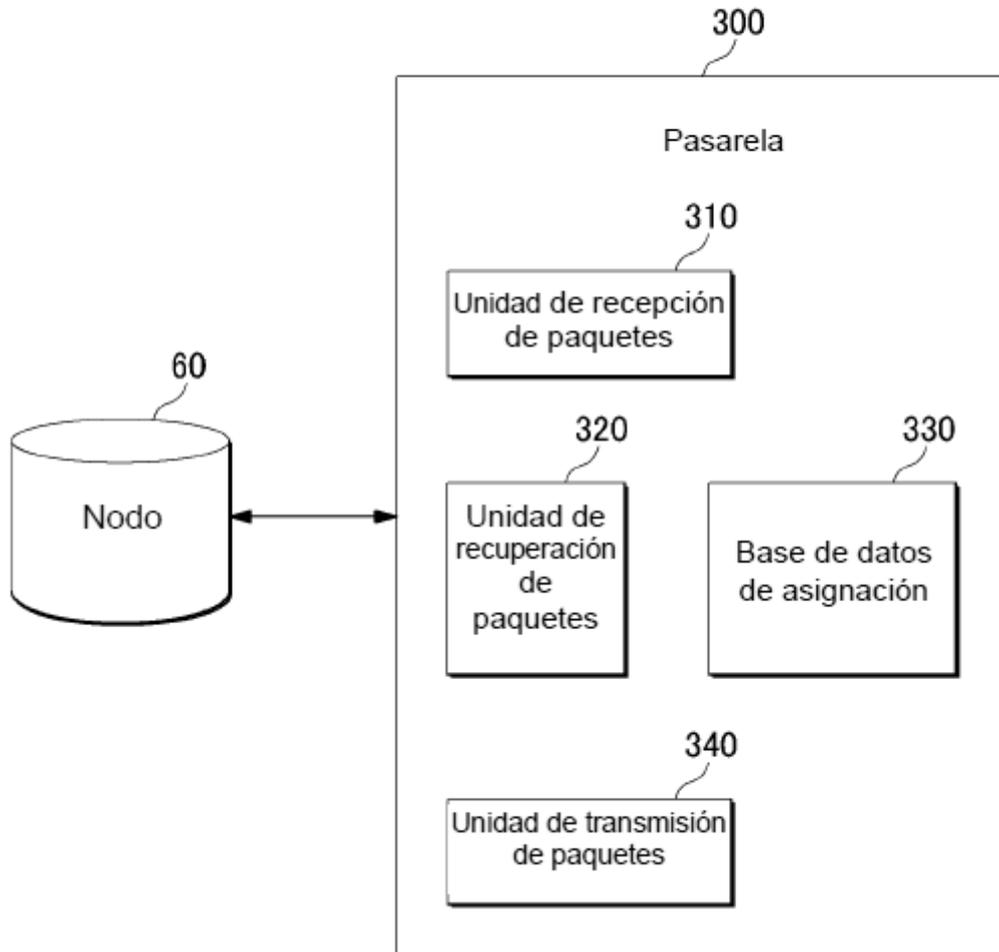
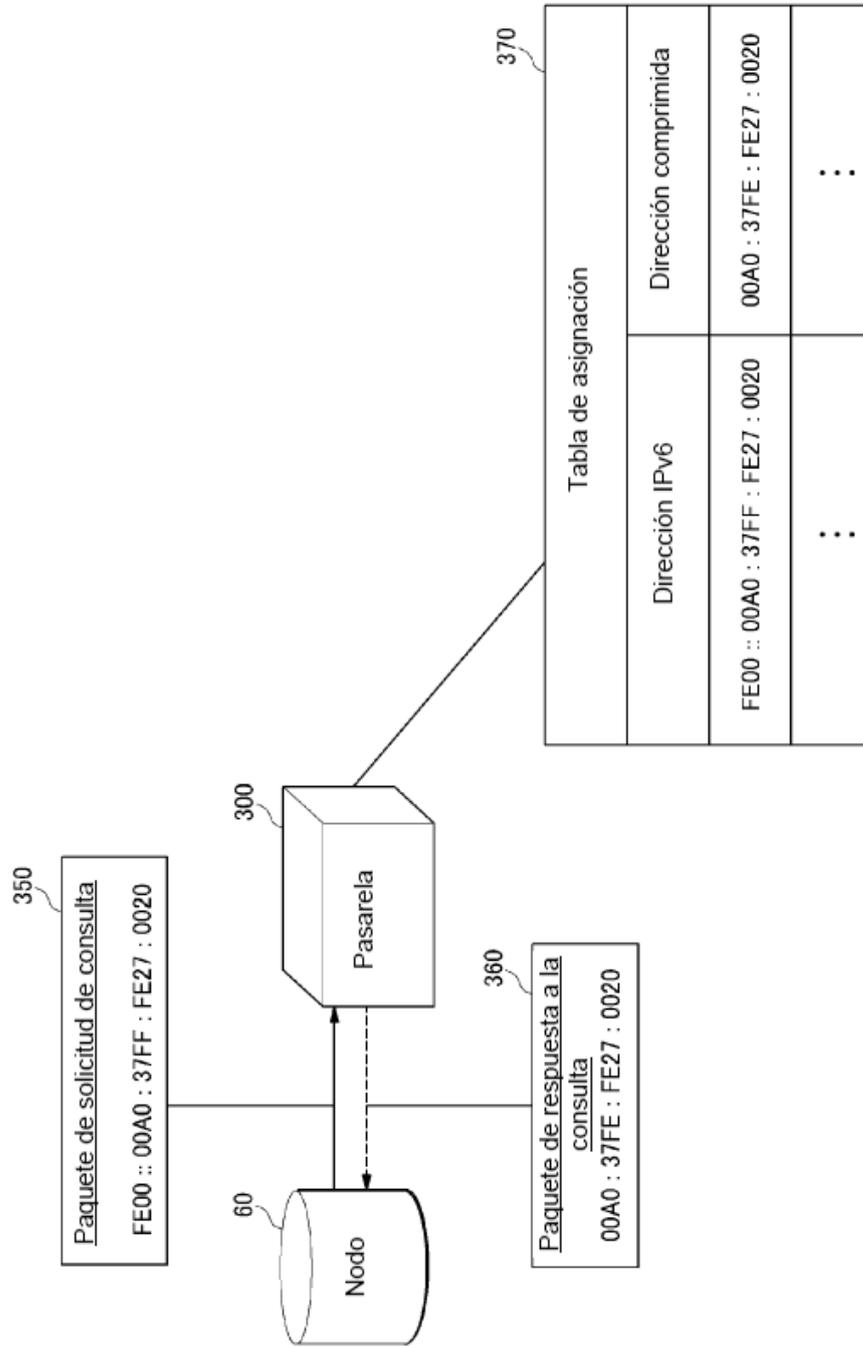


Figura 9



*Figura 10*

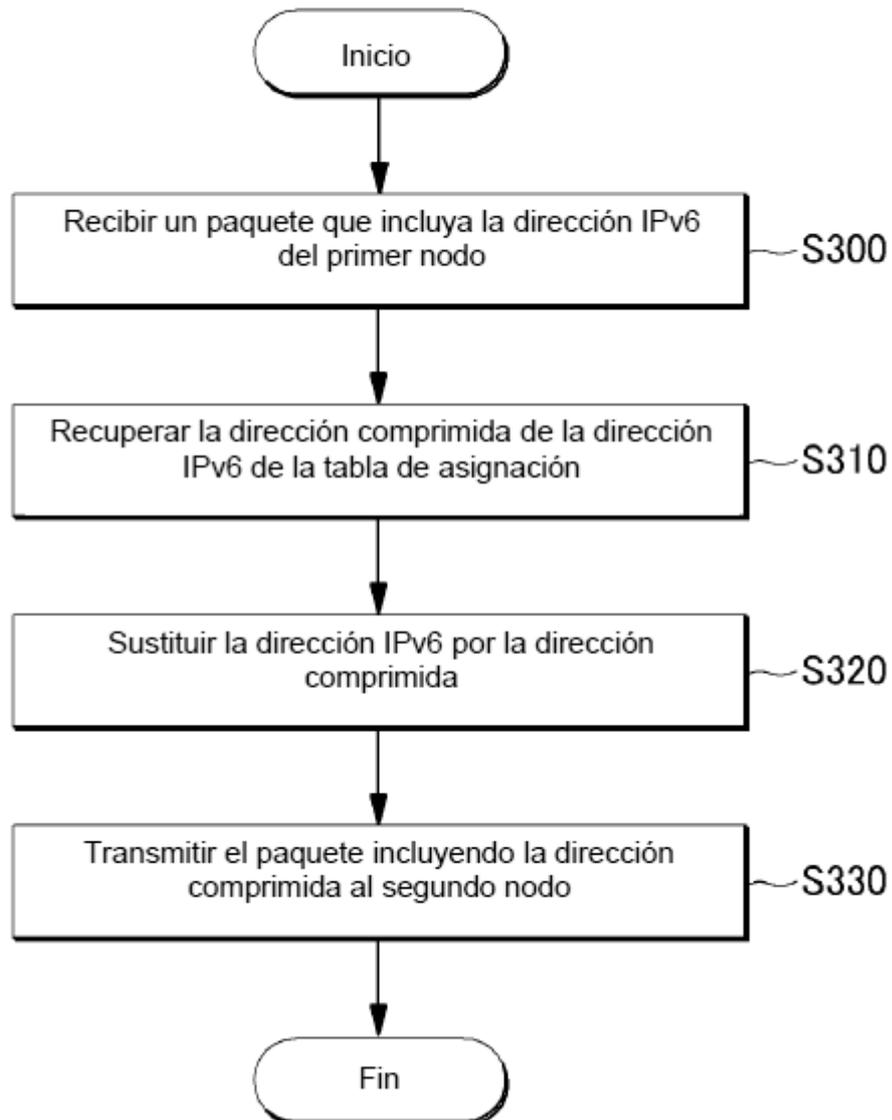
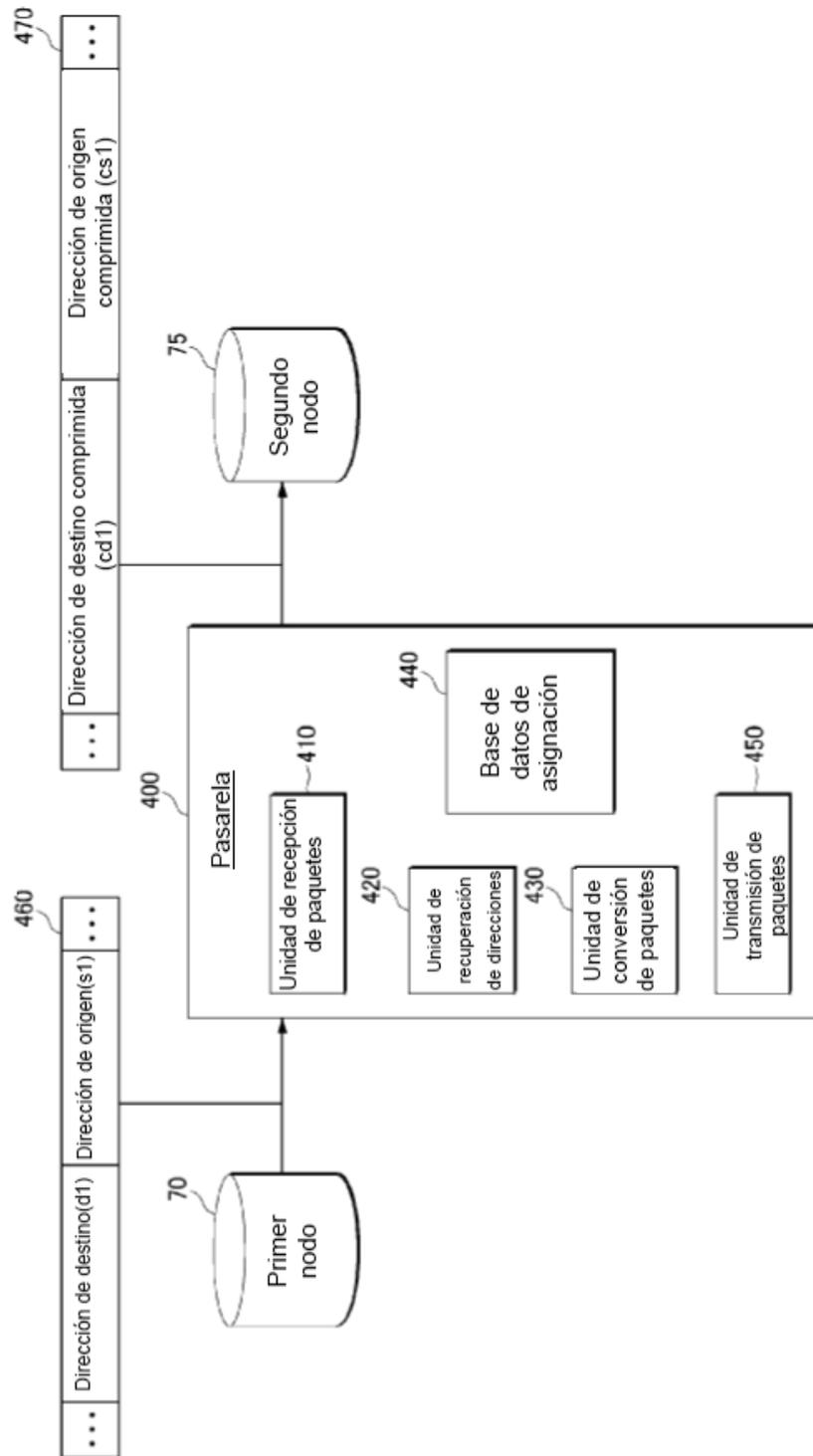


Figura 11



*Figura 12*

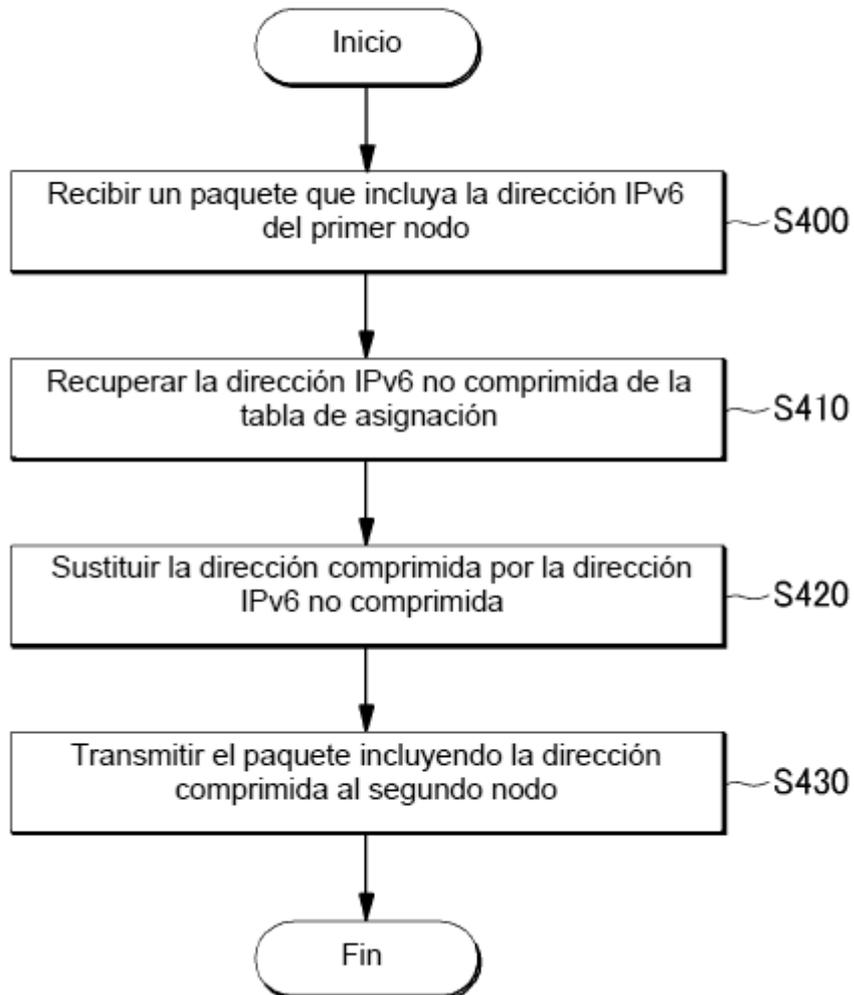


Figura 13

