

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 830**

51 Int. Cl.:

H04W 80/04	(2009.01)
H04W 8/14	(2009.01)
H04L 29/08	(2006.01)
H04W 40/02	(2009.01)
H04W 40/24	(2009.01)
H04W 8/08	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010 E 14150746 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2720511**

54 Título: **Sistema, método y dispositivos para permitir una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles**

30 Prioridad:

20.11.2009 US 263333 P
01.07.2010 US 828811

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2017

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

HADDAD, WASSIM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 608 830 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

Sistema, método y dispositivos para permitir una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de las telecomunicaciones inalámbricas y, en particular, a una red, un método y dispositivos (es decir, nodo móvil, encaminador de acceso, agente local, agente local de destino) para permitir una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles de manera que puedan redirigir su tráfico de datos a un trayecto óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad.

Antecedentes

- 10 Se definen adjuntas las siguientes abreviaturas, por lo menos algunas de las cuales son referidas dentro de la siguiente descripción de la técnica anterior y la presente invención.

- AR Encaminador de Acceso
- BA Reconocimiento de Vinculación
- BCE Entrada de Caché de Vinculación
- 15 BIN Actualización de Vinculación
- CoA Dirección Temporal
- CN Nodo Corresponsal
- D-HA Agente Local de Destino
- HA Agente Local
- 20 HD Alta Definición
- HoA Dirección Local
- IETF Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet
- IP Protocolo de Internet
- LTE Evolución de Largo Plazo
- 25 MAG Pasarela de Acceso de Movilidad
- MN Nodo Móvil
- NoA Reconocimiento de Notificación
- NoU Actualización de Notificación
- PBU Actualización de Vinculación de Intermediario
- 30 PNA Reconocimiento de Notificación de Presencia
- PNU Actualización de Notificación de Presencia
- RNA Reconocimiento de Notificación de Registro
- RNR Petición de Notificación de Registro
- RO Optimización de Ruta
- 35 SQN Número de Secuencia

- 40 En la EP 1 986 392 A1 hay descrito un método para optimización de ruta entre entidades móviles. Aquí, una red de comunicación y un método para optimización de ruta entre dos entidades móviles incluye por lo menos un agente local que determina una ruta optimizada entre dos entidades móviles, y entrega la información de optimización de ruta a cualquiera de las dos de las entidades móviles. Esa entidad móvil se configura por sí misma usando la información de optimización de ruta para permitir el encaminamiento de paquetes de datos a la otra entidad móvil evitando el por lo menos un agente local.

Además, en Sangjin Jeong et al.: "Implementation of route optimization mechanism supporting IPv4/IPv6 traversal in Proxy Mobile IPv6", Advanced Communication Technology, 2009, ICACT 2009, 11th International Conference On, GIRI, Piscataway, NJ, USA, 15 de febrero de 2009, páginas 1242-1244, XP031445891, ISBN: 978-89-5519-138-7 se describe una implementación de optimización de ruta. La optimización de ruta se refiere al soporte de optimización de ruta para IPv6 Móvil Apoderado. La implementación aprovecha el mecanismo de optimización de ruta que se basa en IPv6 Móvil y extiende los procedimientos a aplicar para PMIPv6. Soporta optimización de ruta tanto para nodos móviles IPv6 como nodos móviles IPv4.

Además, en el documento US 2005/0265276 A1 se describe un sistema de comunicación y equipos de control de comunicación. Un IPv6 Móvil asigna un Nodo Móvil MN con una dirección doméstica fija a fin de garantizar una llegada al MN. Un proceso SIP de Agente Propio HA se dota con una unidad para notificar Información de Vinculación de MN a un servidor de presencia. Alternativamente, el servidor de presencia se dota con una unidad para solicitar un HA para la Información de Vinculación de MN. Un servidor de entrega de información se dota con una unidad para adquirir una Dirección a Cargo de MN desde el servidor de presencia y seleccionar información que corresponde a la Dirección a Cargo. Un servicio de presencia se puede proporcionar al MN existente en una red distinta de una red doméstica.

El Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF) se ha centrado recientemente en lo que se conoce en el campo de las comunicaciones inalámbricas como el modo de optimización de ruta (RO) híbrida que permite tanto a un nodo móvil como a la infraestructura de red tomar diferentes responsabilidades para proporcionar una transferencia IP óptima. El modo de RO híbrida es una mezcla de movilidad basada en ordenador central y movilidad basada en red que se desea y quizás se requiere para permitir a los operadores ayudar estrechamente al nodo móvil en la selección del trayecto correcto para intercambiar paquetes de datos con un nodo correspondiente (es decir un igual para el nodo móvil). La mezcla de movilidad basada en ordenador central y movilidad basada en red también se desea para permitir a los operadores controlar y optimizar su ancho de banda disponible, optimizar el consumo de potencia del dispositivo móvil mientras que proporciona una alta calidad de servicio. No obstante, no hay ninguna solución existente asociada con el modo de RO híbrida que tenga en consideración el escenario de dos nodos móviles hablándose entre sí. Este escenario de "puntos extremos de movilidad doble" en el que dos nodos móviles hablan entre sí va a tener un crecimiento tremendo y continuo debido a la popularidad de los teléfonos inteligentes (por ejemplo, iPhones) que pueden estar acoplados junto con canales inalámbricos de alta velocidad que se espera que sean proporcionados por LTE. Consecuentemente, la probabilidad de establecer sesiones multimedia de HD entre dos nodos móviles solamente aumentará en el futuro. Por consiguiente, hay una necesidad de mejorar el modo de RO híbrida para abordar el escenario de punto final de movilidad doble. Esta necesidad y otras necesidades se han abordado por la presente invención.

Compendio

Un agente propio para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles se describe en la reivindicación dependiente 1, un método en un agente propio para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles se describe en la reivindicación independiente 2, un agente propio de destino para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles se describe en la reivindicación independiente 3 y un método en un agente propio de destino para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles se describe en la reivindicación independiente 4.

El primer mensaje incluye una dirección IPv6 del CN y en donde el HA usa la dirección IPv6 para identificar el D-HA. El AR comprende un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para realizar por lo menos cuatro pasos. El primer paso es recibir un segundo mensaje desde el HA, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del MN, el CN y el D-HA. El segundo paso es enviar un tercer mensaje al D-HA, en donde el tercer mensaje suscribe el AR al D-HA para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA ha de actualizar el AR acerca de una dirección a cargo del CN siempre que el CN envía la dirección a cargo al D-HA. El tercer paso es recibir un cuarto mensaje desde el D-HA, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del CN. El cuarto paso es enviar un quinto mensaje al MN, en donde el quinto mensaje incluye una dirección a cargo del CN que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN y el CN. El AR tiene una ventaja de que permite una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos finales móviles esto es el MN y el CN así que pueden redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin tener que intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad.

Aún en otro aspecto, la presente invención proporciona un HA para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un MN y un CN, en donde el MN está asociado con el HA, en donde el CN está asociado con un D-HA, en donde el MN es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR. El HA incluye un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para realizar por lo menos tres pasos. El primer paso es recibir un primer mensaje desde el MN, en donde el primer mensaje incluye una dirección IP del CN. El segundo paso es usar la dirección IP para identificar el D-HA. El tercer paso es enviar un segundo mensaje a por lo menos uno de los AR, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del MN, el CN y el D-HA, en donde el por lo menos uno de los AR envía un tercer mensaje al D-

HA, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los AR al D-HA para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA ha de actualizar el por lo menos uno de los AR acerca de una dirección a cargo del CN siempre que el CN envía la dirección a cargo al D-HA, en donde el D-HA envía un cuarto mensaje al por lo menos uno de los AR, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del CN y en donde el un AR que recibe el cuarto mensaje y está unido al MN envía un quinto mensaje al MN, en donde el quinto mensaje incluye la dirección a cargo del CN, que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN y el CN. El HA tiene una ventaja de que permite una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos finales móviles esto es el MN y el CN así que puede redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin tener que intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad.

Aún en otro aspecto, la presente invención proporciona un D-HA para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un MN y un CN. El MN está asociado con un HA y el CN está asociado con el D-HA. El MN es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR. El MN envía un primer mensaje al HA, en donde el primer mensaje incluye una dirección IP del CN. El HA usa la dirección IP para identificar el D-HA. El HA envía un segundo mensaje a por lo menos uno de los AR, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del MN, el CN y el D-HA. El D-HA incluye un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para realizar por lo menos dos pasos. El primer paso es recibir un tercer mensaje desde el por lo menos uno de los AR, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los AR al D-HA para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA ha de actualizar el por lo menos uno de los AR acerca de una dirección a cargo del CN siempre que el CN envía la dirección a cargo al D-HA. El segundo paso es enviar un cuarto mensaje al por lo menos uno de los AR, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del CN, en donde el AR que recibe el cuarto mensaje y está unido al MN envía un quinto mensaje al MN y en donde el quinto mensaje incluye la dirección a cargo del CN que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN y el CN. El D-HA tiene una ventaja de que permite una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles esto es el MN y el CN así que pueden redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin tener que intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad.

La presente invención también proporciona un HA para permitir la optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un MN y un CN, en donde el MN está asociado con el HA y el CN está asociado con un D-HA y en donde el MN es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR. El HA incluye: (a) un

Aspectos adicionales de la invención se expondrán, en parte, en la descripción detallada, figuras y cualesquiera reivindicaciones que siguen, y en parte se derivarán de la descripción detallada, o se pueden aprender por la práctica de la invención. Se tiene que entender que tanto la descripción general precedente como la siguiente descripción detallada son ejemplares y explicativas solamente y no son restrictivas de la invención que se describe.

Breve descripción de los dibujos

Se puede obtener una comprensión más completa de la presente invención por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se toma en conjunto con los dibujos anexos:

La FIGURA 1 es un diagrama de bloques de una red ejemplar configurada para permitir un modo de RO híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles esto es un MN y CN según una realización de la presente invención;

La FIGURA 2 es un diagrama de flujo que ilustra los pasos de un método ejemplar para permitir una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles esto es el MN y el CN según una realización de la presente invención;

La FIGURA 3 es un diagrama de bloques de la red ejemplar que se usa para ayudar a explicar en mayor detalle el paso 202 del método 200 mostrado en la FIGURA 2 según una realización de la presente invención;

La FIGURA 4 es un diagrama de bloques de la red ejemplar que se usa para ayudar a explicar en mayor detalle los pasos 204 y 206 del método 200 mostrado en la FIGURA 2 según una realización de la presente invención;

La FIGURA 5 es un diagrama de bloques de la red ejemplar que se usa para ayudar a explicar en mayor detalle el paso 208 del método 200 mostrado en la FIGURA 2 según una realización de la presente invención; y

La FIGURA 6 es un diagrama de bloques de la red ejemplar que se usa para ayudar a explicar en mayor detalle los pasos 210 y 212 del método 200 mostrado en la FIGURA 2 según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Con referencia a la FIGURA 1, hay un diagrama de bloques de una red ejemplar 100 configurada para permitir un modo de RO híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles según una realización de la presente invención. La red ejemplar 100 incluye una red de interconexión 101 que acopla un MN 102, un CN 104 (es decir un igual para el MN 102), un HA 106 (asociado con el MN 102), un D-HA 108 (asociado con el CN 104), un primer AR 110 (por

ejemplo, la primera MAG 110), un segundo AR 112 (por ejemplo, la segunda MAG 112), un tercer AR 114 (por ejemplo, la tercera MAG 114), y un cuarto AR 116 (por ejemplo, la cuarta MAG 116). El HA 106 puede identificar el D-HA 108 y comunicar de manera segura con el D-HA 108 y los AR 110, 112, 114 que podrían ser visitados por el MN 102. Los AR 110, 112, 114, 116 pueden comunicar tanto con el HA 106 como con el D-HA 108. En este ejemplo, el MN 102 se muestra como que está unido actualmente al segundo AR 112 pero el MN 102 es móvil y puede moverse potencialmente y unirse a o bien el primer AR 110 o bien el tercer AR 114. El CN 104 se muestra como que está unido actualmente al D-HA 108 pero el CN 104 es móvil y se puede mover potencialmente y unirse al cuarto AR 116. Alternativamente, el CN 104 se puede mover alrededor del mismo conjunto de AR 110, 112, y 114 asociados con el MN 102 o dentro de otro juego de AR 116 que no intersecan con los AR 110, 112, y 114.

La red ejemplar 100 incluye muchos otros componentes que son bien conocidos en la técnica pero por claridad no se describen en la presente memoria mientras que los componentes 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116 los cuales son relevantes para la presente invención se describen en detalle en la presente memoria. En particular, se proporciona a continuación una descripción detallada acerca de la funcionalidad de los componentes 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114 y 116 para explicar cómo permitir el modo de RO híbrido para los dos puntos extremos móviles que incluyen el MN 102 y el CN 104 de manera que pueden redirigir su tráfico de datos al trayecto óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad.

Con referencia a la FIGURA 2, hay un diagrama de flujo que ilustra los pasos de un método ejemplar 200 para permitir una optimización de ruta híbrida eficiente entre dos puntos extremos móviles esto es el MN 102 y el CN 104 según una realización de la presente invención. El método 200 incluye los siguientes pasos generales que se describen en mayor detalle más adelante:

1. El MN 102 envía un mensaje (es decir, el mensaje de BU) al HA 106 que informa al HA 106 acerca de la dirección IPv6 del CN 104 (ver el paso 202 y la FIGURA 3).

2. El HA 106 identifica y posiblemente suscribe un servicio de "presencia" con el D-HA 108 (ver el paso 204 y la FIGURA 4).

3. El HA 106 actualiza uno o más AR potenciales 110, 112, y 114 enviándoles un mensaje (es decir, un mensaje de NoU) que incluye información acerca del MN 102, el CN 104, y el D-HA 108 (ver el paso 206 y la FIGURA 4).

4. Cada AR 110, 112 y 114 potencial envía un mensaje (es decir, el mensaje de RNR) al D-HA 108 para suscribirse a un servicio de presencia para recibir actualizaciones acerca del CN 104 (ver el paso 208 y la FIGURA 5). En un despliegue más simple, solamente el AR 112 que está unido actualmente al MN 102 envía el mensaje al D-HA 108. En una aplicación, el HA 106 podría pedir explícitamente que los AR 110, 112 y 114 envíen el mensaje de RNR al D-HA 108.

5. Cuando el CN 104 actualiza el D-HA 108 con una nueva CoA, entonces el D-HA 108 envía un mensaje (es decir, el mensaje de PNU) para actualizar inmediatamente cada AR 110, 112 y 114 y posiblemente el HA 106 que han suscrito previamente un servicio de presencia relacionado con el CN 104 (ver paso 210 y la FIGURA 6).

6. El AR 110, 112 o 114 que está unido a y que aloja el MN 102 envía inmediatamente un mensaje (es decir, el mensaje de actualización temprana) al MN 102 para actualizar el MN 102 acerca de la ubicación actual (CoA) del CN 104 de manera que el modo de RO híbrida se pueda usar siempre (ver el paso 212 y la FIGURA 6).

El método ejemplar 200 asegura que el modo de RO híbrida se puede usar entre dos puntos extremos móviles esto es el MN 102 y CN 104 mientras que minimiza/elimina el intercambio de mensajes de señalización en lado del MN 102 lo cual permite una transferencia IP significativamente más rápida. El método ejemplar 200 que se describe en mayor detalle más adelante está basado en las siguientes suposiciones:

- El MN 102 tiene por lo menos un HA 106 y este último es capaz de identificar y comunicar con otros HA situados en otras redes de operadores tales como el D-HA 108. Para evitar una confusión potencial entre los diferentes HA 106 y 108, el agente local del MN se conoce en la presente memoria como el HA 106 y el agente local del CN se conoce en la presente memoria como el D-HA 108.

- La comunicación está asegurada entre el HA 106 y el D-HA 108.

- El HA 106 puede comunicar de manera segura con cualquier AR 110, 112, y 114 que es capaz de intercambiar de manera segura una Actualización de Vinculación de Intermediario (PBU) y un Reconocimiento de Vinculación de Intermediario (PBA) con el HA 106 en un contexto MIPv6 de Intermediario.

- Los AR 110, 112 y 114 que pueden comunicar de manera segura con el HA 106 también pueden establecer una comunicación segura con el D-HA 108.

- El MN 102 puede autenticar cualquiera de los AR 110, 112 y 114 tras la unión al enlace asociado.

Con referencia a la FIGURA 3, hay un diagrama de bloques de la red ejemplar 100 mostrada para ayudar a explicar

en mayor detalle el paso 202 del método 200 según una realización de la presente invención. El primer paso 202 comienza cuando el MN 102 informa al HA acerca de la dirección IPv6 del CN y su destino. Tal notificación ocurre cuando el MN 102 conmuta a otra red a fin de permitir al HA 106 tomar acciones. La decisión de informar (o no) al HA 106 acerca de la dirección IPv6 del CN se puede basar en el tipo de aplicaciones usadas por el MN 102, es decir, dependiente de la política. En esta discusión, suponemos que el MN 102 informa a su HA 106. Por ejemplo, la notificación en sí misma puede ser un mensaje de actualización de vinculación (BU) 302 enviado por el MN 102 al HA 106. En este escenario, el mensaje de BU transportaría la dirección IPv6 del CN y posiblemente otros parámetros, por ejemplo, el(los) identificador(es) de flujo(s), el destino geográfico. Tras recibir un mensaje de BU válido 302, el HA 106 toma acciones inmediatas (detalladas más adelante) y responde al MN 102 enviando un mensaje de reconocimiento de vinculación (BA) 304.

Con referencia a la FIGURA 4, hay un diagrama de bloques de la red ejemplar 100 mostrado para ayudar a explicar en mayor detalle los pasos 204 y 206 del método 200 según una realización de la presente invención. Después de crear una entrada de caché de vinculación para el MN 102, y en paralelo con enviar el mensaje de BA 304 al MN 102, el HA 106 puede realizar el paso 204 y suscribir un servicio de presencia para monitorizar el CN 104 con el D-HA 108. Esto se hace por el HA 106 enviando un mensaje llamado mensaje de Petición de Notificación de Registro (RNR) 402 al D-HA 108. El mensaje de RNR 402 incluye la dirección IP del CN, la "Prueba de Interés" del HA, por ejemplo, su certificado, la HoA del MN y un tiempo de vida. El D-HA 108 responde enviando un mensaje llamado mensaje de Reconocimiento de Notificación de Registro (RNA) 404 de vuelta al HA 106. En este escenario, suponemos que el HA 106 se suscribe a un servicio de presencia con el D-HA 108 para monitorizar el CN 104.

A partir de entonces, el HA 106 realiza el paso 206 y contacta con los AR potenciales 110, 112 y 114 que pueden recibir el MN 102 en su enlace asociado (es decir, incluyendo el corriente). Como se muestra, el HA 106 hace esto enviando un mensaje llamado mensaje de Actualización de Notificación (NoU) 406 a cada uno de los AR 110, 112 y 114 (modo unidifusión). Alternativamente, el HA 106 puede enviar un mensaje de NoU 406 a todos los AR 110, 112 y 114 (modo multidifusión). En un despliegue más simple, el HA 106 puede enviar el mensaje de NoU 406 solamente al AR 112 que está unido actualmente al MN 102. En este escenario, suponemos que el HA 106 envía el mensaje de NoU 406 a los AR 110, 112 y 114. El mensaje de NoU 406 transporta la dirección local (HoA) del MN, la dirección temporal del MN (CoA), la dirección IP del CN objetivo, la dirección IP del D-HA, un tiempo de vida, y un número de secuencia (es decir, un conjunto de seis parámetros {HoA, CoA, CN, DHA, tiempo de vida, SQN}). Cada AR 110, 112 y 114 que recibe el mensaje de NoU 406 crea una entrada en la memoria caché que almacena los seis parámetros asociados del MN con la dirección IP del HA del MN. Los nuevos mensajes de RNR, RNA, NoU 402, 404 y 406 deberían ser protegidos. Si el AR 110, 112 o 114 es una MAG entonces el mensaje de NoU 406 puede ser llevado a cuestas en un mensaje de BA de Intermediario (PBA) enviado por el HA 106 a la MAG, es decir, tras recibir un mensaje de PBU relacionado con el MN 102.

Con referencia a la FIGURA 5, hay un diagrama de bloques de la red ejemplar 100 mostrado para ayudar a explicar en mayor detalle el paso 208 del método 200 según una realización de la presente invención. Tras recibir el mensaje de NoU 406 válido, cada AR 110, 112 y 114 realiza el paso 208 enviando un mensaje llamado mensaje de Petición de Notificación de Registro (RNR) 502 al D-HA 108. Los mensajes de RNR 502 permiten a los AR 110, 112, y 114 suscribirse al D-HA 108 para un servicio particular (es decir, Notificación de Presencia). A cambio, el D-HA 108 actualiza constantemente cada AR 110, 112 y 114 suscrito acerca de los paraderos del CN 104 durante el tiempo de vida asociado enviado en el mensaje 502. Cada mensaje de RNR 502 transporta la dirección IP del CN, el certificado del AR (opcional), la HoA del MN (opcional), el tiempo de vida enviado por el HA 106 en el mensaje de NoU 406 y un número de secuencia. Cada mensaje de RNR 502 debería ser cifrado y protegida la integridad. Además de enviar los mensajes de RNR 502, cada AR 110, 112 y 114 responde al HA 106 enviando un mensaje llamado mensaje de Reconocimiento de Notificación (NoA) 504 en respuesta a recibir el mensaje de NoU 406. Los mensajes de NoA 504 transportan la dirección IP del D-HA, el tiempo de vida, la CoA del CN, y el SQN. Los mensajes de NoA 504 también deberían ser cifrados y protegida la integridad.

Tras recibir los mensajes de RNR 502, el D-HA 108 procesa los mensajes de RNR 502 y almacena las direcciones IP de los AR 110, 112 y 114 junto con la dirección IP del CN solicitada, y el mismo tiempo de vida y posiblemente el SQN enviado en el mensaje de NoU 406 (es decir, y copiado en los mensajes de RNR 502). El D-HA 108 entonces responde a cada AR 110, 112 y 114 con un nuevo mensaje llamado mensaje de Registro de Reconocimiento de Notificación (RNA) 506 que transporta la dirección IP del CN y el tiempo de vida. Comenzando desde este momento, cada vez que el CN 104 actualiza el D-HA 108 con una nueva CoA, el D-HA 108 informará inmediatamente a todos los AR 110, 112 y 114 que se han suscrito a un servicio de presencia asociado con el CN 104. Además el D-HA 108 informaría al HA 106 del MN que en este escenario se ha suscrito también a un servicio de presencia asociado con el CN 104.

Con referencia a la FIGURA 6, hay un diagrama de bloques de la red ejemplar 100 mostrado para ayudar a explicar en mayor detalle los pasos 210 y 212 del método 200 según una realización de la presente invención. Como se mencionó anteriormente, el HA 106 y los AR 110, 112 y 114 registrándose a un servicio de presencia significa que el HA 106 y cada AR 110, 112 y 114 tiene derecho a recibir una actualización inmediata y segura desde el D-HA 108 con respecto a los paraderos (es decir, la CoA) del CN 104. El servicio de presencia debería durar hasta la expiración del tiempo de vida enviado en los mensajes de RNR y RNA 402, 404, 502 y 506 intercambiados entre el D-HA 108 y tanto el HA 106 como los AR 110, 112 y 114. Además, cada vez que el CN 104 refresca su tiempo de

vida de BU almacenado en el D-HA 108, el D-HA 108 debería actualizar el HA 106 y los AR 110, 112 y 114 registrados con el nuevo tiempo de vida.

En este sentido, tras recibir un mensaje de BU 602 desde el CN 104 (recientemente movido al AR 116) que transporta una nueva CoA, el D-HA 108 envía en el paso 210 un nuevo mensaje llamado mensaje de Actualización de Notificación de Presencia (PNU) 604 al HA 106 y cada AR 110, 112 y 114. El mensaje de PNU 604 transporta la nueva CoA del CN, el mismo tiempo de vida y un SQN usado en el mensaje de BU 602 intercambiado entre el CN 104 y el D-HA 108. El mensaje de PNU 604 se debería cifrar y proteger la integridad. El HA 106 y los AR 110, 112 y 114 deberían reconocer la recepción de un mensaje de PNU 604 válido enviando un mensaje llamado mensaje de Reconocimiento de Notificación de Presencia (PNA) 606 al D-HA 108, que transporta la nueva CoA del CN y el SQN enviado en el mensaje de PNU 604. El mensaje de PNA 606 se debería cifrar y proteger la integridad.

La recepción de un mensaje de PNU 604 válido es seguida inmediatamente por el envío de un mensaje de actualización temprana 608 (que contiene la CoA del CN) por paso 212 desde el AR 112 (por ejemplo) que está alojando el MN 102. El MN 102 tras recibir el mensaje de actualización temprana 608 puede redirigir rápidamente el tráfico de datos al nuevo trayecto directo al CN 104. En este sentido, la redirección del tráfico de datos no requiere ningún intercambio de mensajes de señalización de movilidad entre los dos puntos extremos esto es el MN 102 y el CN 104. Tras regresar el MN 102 a su residencia, el HA 106 debería des registrar todos los AR 110, 112 y 114 que se han suscrito más temprano al D-HA 108. Por ejemplo, el HA 106 puede hacer esto solicitando al D-HA 108 detener el refresco del tiempo de vida enviado a cada AR 110, 112 y 114 que se ha registrado al servicio de presencia para el MN 102 particular. Consecuentemente, siempre que el tiempo de vida asociado con un servicio de presencia expira el AR 110, 112 y 114 vacía los datos correspondientes almacenados dentro de su caché.

En una realización alternativa, el HA 106 del MN puede ser la primera (y la única) entidad que se suscribe a un servicio de presencia para cualquier CN 104 móvil que está intercambiando paquetes de datos con el MN 102. En este caso, el HA 106 del MN será responsable de actualizar el MN 102 con la nueva CoA del CN 104 enviando al MN 102 un mensaje directo que permite a los dos puntos extremos seguir usando el modo de RO (o retroceder al modo de BT si se necesita). No obstante, tal intercambio puede aumentar la latencia total y no sería tan eficiente como el AR 112 anfitrión que envía el mensaje de actualización temprana 608 al MN 102. Por otra parte, si el HA 106 envía el mensaje directo al MN 102 entonces los AR 110, 112 y 114 no tendrían que registrarse al servicio de notificación de presencia con el D-HA 108.

A partir de lo anterior, un experto en la técnica apreciará que la presente invención está dirigida, por lo menos, a proporcionar un modo de Optimización de Ruta 'Híbrida', que permite a dos puntos extremos móviles (es decir, el MN 102 y el CN 104) redirigir su tráfico de datos al trayecto óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad. Para consumir esto, la presente invención introduce un nuevo servicio entre el HA 106, el D-HA 108 y los AR 110, 112 y 114 llamado servicio de "presencia". El servicio de "presencia" es un intercambio de petición/respuesta explícita entre el D-HA 108 y el HA 106 y/o los AR 110, 112 y/o los AR 114 que están interesados en hacer el seguimiento del movimiento de un objetivo específico (es decir, el CN 104). Tales peticiones transportan una "Prueba de Interés (PoI)" y se deberían proteger. En su forma más simple, una "Prueba de Interés" puede ser el certificado del remitente, que menciona su papel como por ejemplo un HA 106 para un MN 102 específico (por ejemplo, anunciar el mismo prefijo usado por el MN 102). Cuando se acepta una petición de suscripción a un servicio de "presencia", el D-HA 108 de recepción responde al remitente (por ejemplo, el HA 106, los AR 110, 112 y/o los AR 114) enviándoles un mensaje de ACK. La dirección IP del remitente se almacena entonces en la memoria caché del D-HA 108 de recepción junto con la dirección IP del objetivo requerido y un tiempo de vida (también se pueden almacenar otros parámetros). Como se puede ver, múltiples entidades HA 106 y/o los AR 110, 112 y/o los AR 114 pueden suscribirse a un servicio de presencia que está relacionado con el mismo CN 104 objetivo. Hasta la expiración del tiempo de vida, cada vez que el CN 104 objetivo especificado actualiza su propia D-HA 108 con una nueva CoA, el D-HA 108 del objetivo a su vez actualiza inmediatamente todas las entidades (es decir, el HA 106 y/o los AR 110, 112 y/o los AR 114) que están suscritos a un servicio de "presencia" que implica al CN 104 objetivo específico. Cuando expira un tiempo de vida de un servicio de presencia, el D-HA 108 del objetivo elimina la entrada asociada de su memoria caché a menos que se reciba un mensaje de renovación.

La presente invención también proporciona un MN 102 para permitir una optimización de ruta híbrida con otro CN 104 móvil, en donde el MN 102 está asociado con un HA 102 y el CN 104 está asociado con un D-HA 108, y en donde el MN 102 es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR 110, 112 y 114. El MN 102 incluye: (a) un procesador 130; y (b) una memoria 132 que almacena instrucciones ejecutables por procesador donde el procesador 130 hace de interfaz con la memoria 132 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para: (i) enviar un primer mensaje 302 al HA 106, en donde el primer mensaje 302 incluye una dirección IP del CN 104, en donde el HA 106 usa la dirección IP para identificar el D-HA 108, en donde el HA 106 envía un segundo mensaje 406 a por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el segundo mensaje 406 incluye información acerca del MN 102, el CN 104, y el D-HA 108, en donde el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 envía un tercer mensaje 502 al D-HA 108, en donde el tercer mensaje 502 suscribe el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 al D-HA 108 para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA 108 tiene que actualizar el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 acerca de una dirección temporal del CN 104 siempre que el CN 104 envíe la dirección temporal al D-HA 108, en donde el D-HA 108 envía un cuarto mensaje 606 al por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el cuarto mensaje 606 identifica la dirección temporal del CN 104, y (ii) recibir un

quinto mensaje 608 desde uno del por lo menos un AR 110, 112 y 114 que está unido al MN 102, en donde el quinto mensaje 608 incluye la dirección temporal del CN que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN 102 y el CN 104. El MN 102 también puede implementar un método que incluye los dos pasos (i) y (ii) antes mencionados.

5 La presente invención también proporciona un AR 112 (por ejemplo) para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos extremos móviles incluyendo un MN 102 y un CN 104, en donde el MN 102 está unido al AR 112 y asociado con un HA 106 y el CN 106 está asociado con un D-HA 108, en donde el MN 102 envía un primer mensaje 302 al HA 106, en donde el primer mensaje 302 incluye una dirección IP del CN 104, y en donde el HA 106 usa la dirección IP para identificar el D-HA 108. El AR 112 comprende: (a) un procesador 134; y (b) una memoria 136 que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador 134 hace de interfaz con la memoria 136 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para: (i) recibir un segundo mensaje 406 desde el HA 106, en donde el segundo mensaje 406 incluye información acerca del MN 102, el CN 104, y el D-HA 108; (ii) enviar un tercer mensaje 502 al D-HA 108, en donde el tercer mensaje 502 suscribe el AR 112 al D-HA 108 para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA 108 tiene a actualizar el AR 112 acerca de una dirección temporal del CN 104 siempre que el CN 104 envíe la dirección temporal al D-HA 108; (iii) recibir un cuarto mensaje 606 desde el D-HA 108, en donde el cuarto mensaje 606 identifica la dirección temporal del CN 104; y (iv) enviar un quinto mensaje 608 al MN 102, en donde el quinto mensaje 608 incluye la dirección temporal del CN 104 que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN 102 y el CN 104. El AR 112 también puede implementar un método que incluye los cuatro pasos (i), (ii), (iii), (iv) antes mencionados.

20 La presente invención también proporciona un HA 106 para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos extremos móviles incluyendo un MN 102 y un CN 104, en donde el MN 102 está asociado con el HA 106 y el CN 104 está asociado con el D-HA 108, en donde el MN 102 es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR 110, 112 y 114. El HA 106 incluye: (a) un procesador 138; y (b) una memoria 140 que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador 138 hace de interfaz con la memoria 140 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para: (i) recibir un primer mensaje 302 desde el MN 102, en donde el primer mensaje 302 incluye una dirección IP del CN 104; (ii) usar la dirección IP para identificar el D-HA 108; (iii) enviar un segundo mensaje 406 a por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el segundo mensaje 406 incluye información acerca del MN 102, el CN 104, y el D-HA 108, en donde el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 envía un tercer mensaje 502 al D-HA 108, en donde el tercer mensaje 502 suscribe el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 al D-HA 108 para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA 108 tiene que actualizar el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 acerca de la dirección temporal del CN 104 siempre que el CN 104 envíe la dirección temporal al D-HA 108, en donde el D-HA 108 envía un cuarto mensaje 606 al por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el cuarto mensaje 606 identifica la dirección temporal del CN 104, y en donde uno del por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 que recibe el cuarto mensaje 606 y está unido al MN 102 envía un quinto mensaje 608 al MN 102, y en donde el quinto mensaje 608 incluye la dirección temporal del CN 104 que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN 102 y el CN 104. El HA 106 también puede implementar un método que incluye los tres pasos (i), (ii) y (iii) antes mencionados.

40 La presente invención también proporciona un D-HA 108 para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos extremos móviles que incluyen un MN 102 y un CN 104, en donde el MN 102 está asociado con un HA 106 y el CN 104 está asociado con el D-HA 108, en donde el MN 102 es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR 110, 112 y 114, en donde el MN 102 envía un primer mensaje 302 al HA 106, en donde el primer mensaje 302 incluye una dirección IP del CN 104, en donde el HA 106 usa la dirección IP para identificar el D-HA 108, en donde el HA 106 envía un segundo mensaje 406 a por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el segundo mensaje 406 incluye información acerca del MN 102, el CN 104, y el D-HA 108. El D-HA 108 incluye: (a) un procesador 142; y (b) una memoria 144 que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador 142 hace de interfaz con la memoria 144 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para: (i) recibir un tercer mensaje 502 desde el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el tercer mensaje 502 suscribe el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 al D-HA 108 para un servicio de notificación de presencia en el que el D-HA 108 tiene que actualizar el por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 acerca de una dirección temporal del CN 104 siempre que el CN 104 envíe la dirección temporal al D-HA 108; (ii) enviar un cuarto mensaje 606 al por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114, en donde el cuarto mensaje 606 identifica la dirección temporal del CN 104, en donde uno del por lo menos uno de los AR 110, 112 y 114 que recibe el cuarto mensaje 606 y está unido al MN 102 envía un quinto mensaje 608 al MN 102, y en donde el quinto mensaje 608 incluye la dirección temporal del CN 104 que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN 102 y el CN 104. El D-HA 108 también puede implementar un método que incluye los dos pasos (i) y (ii) antes mencionados.

55 La presente invención también proporciona un HA 106 para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos extremos móviles que incluyen un MN 102 y un CN 104, en donde el MN 102 está asociado con el HA 106 y el CN 104 está asociado con un D-HA 108, y en donde el MN 102 es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de AR 110, 112, y 114. El HA 106 incluye: (a) un procesador 138; y (b) una memoria 140 que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador 138 hace de interfaz con la memoria 140 y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para: (i) recibir un primer mensaje desde el MN 102, en donde el primer mensaje incluye una dirección del Protocolo de Internet del CN 104; (ii) usar la dirección del Protocolo de Internet para identificar el D-HA 108; (iii) enviar un segundo mensaje al D-HA 108, en donde el segundo mensaje suscribe el HA 106 al D-HA 108 para un servicio de notificación de presencia en el cual el D-HA 108 tiene

que actualizar el HA 106 acerca de una dirección temporal del CN 104 siempre que el CN 104 envíe la dirección temporal al D-HA 108; (iv) recibir un tercer mensaje desde el D-HA 108, en donde el tercer mensaje identifica la dirección temporal del CN 104; y (v) enviar un cuarto mensaje al MN 102, en donde el cuarto mensaje incluye la dirección temporal del CN 104 que permite una redirección del tráfico de datos entre el MN 102 y el CN 104. El HA 106 también puede implementar un método que incluye los cinco pasos (i), (ii), (iii), (iv) y (v) antes mencionados.

Los expertos en la técnica apreciarán que el método 200 propuesto no solamente mejora significativamente la transferencia de movilidad IP sino que además se puede optimizar cuando se aplica en un contexto de movilidad "predefinido". De hecho, el método 200 propuesto tiene múltiples ventajas que incluyen (por ejemplo): (1) sin señalización de movilidad entre dos o más nodos móviles que intercambian datos entre los mismos; (2) muy baja latencia de transferencia IP (es decir, transferencia rápida); (3) altamente seguro; y (4) permite una optimización de ruta (RO), es decir, intercambia paquetes de datos en el trayecto directo.

Según un primer ejemplo, se ha descrito un método para permitir una optimización de ruta híbrida en una red entre dos puntos extremos móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo corresponsal, en donde el nodo móvil está asociado con un agente local y el nodo corresponsal está asociado con un agente local de destino, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso, el método que comprende los pasos de enviar un primer mensaje desde el nodo móvil al agente local, en donde el primer mensaje incluye una dirección de Protocolo de Internet del nodo corresponsal, en donde el agente local usa la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente local de destino; enviar un segundo mensaje desde el agente local a por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del nodo móvil, el nodo corresponsal, y el agente local de destino, enviar un tercer mensaje desde el por lo menos uno de los encaminadores de acceso al agente local de destino, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los encaminadores de acceso al agente local de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente local de destino tiene que actualizar el por lo menos uno de los encaminadores de acceso acerca de una dirección temporal del nodo corresponsal siempre que el nodo corresponsal envíe la dirección temporal al agente local de destino, enviar un cuarto mensaje desde el agente local de destino al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección temporal del nodo corresponsal, y tras recibir el cuarto mensaje, uno del por lo menos uno de los encaminadores de acceso unidos al nodo móvil envía un quinto mensaje al nodo móvil, en donde el quinto mensaje incluye la dirección temporal del nodo corresponsal que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo corresponsal.

Según un segundo ejemplo, en el primer ejemplo el primer mensaje es un mensaje de actualización de vinculación.

Según un tercer ejemplo, en el primer ejemplo el segundo mensaje es un mensaje de actualización de notificación que incluye una dirección doméstica del nodo móvil, una dirección a cargo del nodo móvil, la dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, una dirección de Protocolo de Internet del D-HA, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

Según un cuarto ejemplo, en el primer ejemplo el tercer mensaje es un mensaje de solicitud de notificación de registro que incluye la dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

Según un quinto ejemplo, en el primer ejemplo el cuarto mensaje es un mensaje de actualización de notificación de presencia que incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

Según un sexto ejemplo, en el primer ejemplo el quinto mensaje es un mensaje de actualización temprana.

Según un séptimo ejemplo, se ha descrito una red para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos extremos móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo corresponsal, en donde el nodo móvil está asociado con un agente local y el nodo corresponsal está asociado con un agente local de destino, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso, en donde el nodo móvil envía un primer mensaje al agente local, en donde el primer mensaje incluye una dirección del Protocolo de Internet del nodo corresponsal, en donde el agente local usa la dirección del Protocolo de Internet para identificar el agente local de destino, el agente local envía un segundo mensaje a por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del nodo móvil, el nodo corresponsal, y el agente local de destino, el por lo menos uno de los encaminadores de acceso envía un tercer mensaje al agente local de destino, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los encaminadores de acceso al agente local de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente local de destino tiene que actualizar el por lo menos uno de los encaminadores de acceso acerca de una dirección temporal del nodo corresponsal siempre que el nodo corresponsal envíe la dirección temporal al agente local de destino, el agente local de destino envía un cuarto mensaje al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección temporal del nodo corresponsal, y uno del por lo menos uno de los encaminadores de acceso que recibe el cuarto mensaje y está unido al nodo móvil envía un quinto mensaje al nodo móvil, en donde el quinto mensaje incluye la dirección temporal del nodo corresponsal que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo corresponsal.

Según un octavo ejemplo, en el séptimo ejemplo el primer mensaje es un mensaje de actualización de vinculación.

5 Según un noveno ejemplo, en el séptimo ejemplo el segundo mensaje es un mensaje de actualización de notificación que incluye una dirección doméstica del nodo móvil, una dirección a cargo del nodo móvil, la dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, una dirección de Protocolo de Internet del D-HA, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

Según un décimo ejemplo, en el séptimo ejemplo el tercer mensaje es un mensaje de solicitud de notificación de registro que incluye la dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

10 Según un undécimo ejemplo, en el ejemplo séptimo el cuarto mensaje es un mensaje de actualización de notificación de presencia que incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente, un parámetro de tiempo de vida y un número de secuencia.

Según un duodécimo ejemplo, en el séptimo ejemplo el quinto mensaje es un mensaje de actualización temprana.

15 Según un decimotercer ejemplo se ha descrito un encaminador de acceso para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo correspondiente, en donde el nodo móvil está unido al encaminador de acceso y asociado con un agente propio y el nodo correspondiente está asociado con un agente propio de destino, en donde el nodo móvil envía un primer mensaje al agente propio, en donde el primer mensaje incluye una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, en donde el agente propio usa la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino y el encaminador de acceso comprende un procesador; y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para recibir un segundo mensaje desde el agente propio, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del nodo móvil, el nodo correspondiente y el agente propio de destino, enviar un tercer mensaje al agente propio de destino, en donde el tercer mensaje suscribe el encaminador de acceso al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el encaminador de acceso acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino con la dirección a cargo, recibir un cuarto mensaje del agente propio de destino, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente y enviar un quinto mensaje al nodo móvil, en donde el quinto mensaje incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.

20
25
30 Según el decimocuarto ejemplo se ha descrito un agente propio para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo correspondiente, en donde el nodo móvil está asociado con el agente propio y el nodo correspondiente está asociado con un agente propio de destino, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso, el agente propio que comprende un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para recibir un primer mensaje desde el nodo móvil, en donde el primer mensaje incluye una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, usar la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino, enviar un segundo mensaje a por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del nodo móvil, el nodo correspondiente y el agente propio de destino, en donde el por lo menos uno de los encaminadores de acceso envía un tercer mensaje al agente propio de destino, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los encaminadores de acceso al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el por lo menos uno de los encaminadores de acceso acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino, en donde el agente propio de destino envía un cuarto mensaje al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente y en donde uno del por lo menos uno de los encaminadores de acceso que recibe el cuarto mensaje y está unido al nodo móvil envía un quinto mensaje al nodo móvil, en donde el quinto mensaje incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.

35
40
45
50 Según el decimoquinto ejemplo se ha descrito un agente propio de destino para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo correspondiente, en donde el nodo móvil está asociado con un agente propio y el nodo correspondiente está asociado con el agente propio de destino, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera pluralidad de encaminadores de acceso, en donde el nodo móvil envía un primer mensaje al agente propio, en donde el primer mensaje incluye una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, en donde el agente propio usa la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino, en donde el agente propio envía un segundo mensaje a por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje incluye información acerca del nodo móvil, el nodo correspondiente y el agente propio de destino, el agente propio de destino que comprende un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para recibir un tercer mensaje

55
60

- desde el por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el tercer mensaje suscribe el por lo menos uno de los encaminadores de acceso al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el por lo menos uno de los encaminadores de acceso acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino, enviar un cuarto mensaje al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente y en donde uno del por lo menos uno de los encaminadores de acceso que recibe el cuarto mensaje y está unido al nodo móvil envía un quinto mensaje al nodo móvil, en donde el quinto mensaje incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.
- 5
- 10 Según un decimosexto ejemplo se ha descrito un agente propio para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles que incluyen un nodo móvil y un nodo correspondiente, en donde el nodo móvil está asociado con el agente propio y el nodo correspondiente está asociado con un agente propio de destino, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera pluralidad de encaminadores de acceso, el agente propio que comprende un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para recibir un primer mensaje desde el nodo móvil, en donde el primer mensaje incluye una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, usar la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino, enviar un segundo mensaje al agente propio de destino, en donde el segundo mensaje suscribe el agente propio al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el agente propio acerca una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino, recibir un tercer mensaje desde el agente propio de destino, en donde el tercer mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente y enviar un cuarto mensaje al nodo móvil, en donde el cuarto mensaje incluye la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.
- 15
- 20
- 25 Aunque se ha ilustrado una realización de la presente invención en los Dibujos anexos y descrito en la Descripción detallada precedente, se debería entender que la invención no está limitada a la realización descrita, sino que en su lugar también es capaz de numerosas readaptaciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse de la presente invención que como ha sido expuesto y definido dentro de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un agente propio (106) para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles (102, 104) que comprende un nodo móvil (102) y un nodo correspondiente (104), en donde la optimización de ruta híbrida permite a los dos puntos finales móviles redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad, en donde el nodo móvil está asociado con el agente propio y el nodo correspondiente está asociado con un agente propio de destino que es diferente del agente propio, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera pluralidad de encaminadores de acceso (110, 112, 114), el agente propio comprende:
- 5 un procesador (138); y
- 10 una memoria (140) que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador (138) interconecta con la memoria (140) y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para:
- recibir (202) un primer mensaje (302) desde el nodo móvil, en donde el primer mensaje comprende una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente;
- usar (204) la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino;
- 15 enviar (204) un segundo mensaje (402) al agente propio de destino, en donde el segundo mensaje suscribe el agente propio al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el agente propio acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino;
- 20 recibir (210) un tercer mensaje (604) desde el agente propio de destino, en donde el tercer mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente; y
- enviar un cuarto mensaje al nodo móvil, en donde el cuarto mensaje comprende la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.
2. Un método en un agente propio (106) para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles (102, 104) que comprenden un nodo móvil (102) y un nodo correspondiente (104), en donde la optimización de ruta híbrida permite a los dos puntos finales móviles redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad, en donde el nodo móvil está asociado con el agente propio y el nodo correspondiente está asociado con un agente propio de destino que es diferente del agente propio, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso (110, 112, 114), el método comprende:
- 25 recibir (202) un primer mensaje (302) desde el nodo móvil, en donde el primer mensaje comprende una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente;
- usar (204) la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino;
- enviar (204) un segundo mensaje (402) al agente propio de destino, en donde el segundo mensaje suscribe el agente propio al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el agente propio acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino;
- 35 recibir (210) un tercer mensaje (604) desde el agente propio de destino, en donde el tercer mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente; y
- 40 enviar un cuarto mensaje al nodo móvil, en donde el cuarto mensaje comprende la dirección a cargo del nodo correspondiente que permite una redirección del tráfico de datos entre el nodo móvil y el nodo correspondiente.
3. Un agente propio de destino (108) para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles (102, 104) que comprenden un nodo móvil (102) y un nodo correspondiente (104), en donde la optimización de ruta híbrida permite a los dos puntos finales móviles redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad, en donde el nodo móvil está asociado con un agente propio (106) y el nodo correspondiente está asociado con el agente propio de destino que es diferente del agente propio, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso (110, 112, 114), en donde el nodo móvil envía un primer mensaje (302) al agente propio, en donde el primer mensaje comprende una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, en donde el agente propio usa la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino, en donde el agente propio envía un
- 45 segundo mensaje (406) al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje comprende información acerca del nodo móvil, el nodo correspondiente y el agente propio de destino, el agente propio de destino comprende:
- 50 un procesador (142); y

una memoria (144) que almacena instrucciones ejecutables por procesador en donde el procesador interconecta con la memoria y ejecuta las instrucciones ejecutables por procesador para:

5 recibir (204) un tercer mensaje (402) desde el agente propio, en donde el tercer mensaje suscribe el agente propio al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el agente propio acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino; y

enviar (210) un cuarto mensaje (604) al agente propio, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente.

10 4. Un método en un agente propio de destino (108) para permitir una optimización de ruta híbrida entre dos puntos finales móviles (102, 104) que comprenden un nodo móvil (102) y un nodo correspondiente (104), en donde la optimización de ruta híbrida permite a los dos puntos finales móviles redirigir su tráfico de datos a un camino óptimo sin intercambiar ningún mensaje de señalización de movilidad, en donde el nodo móvil está asociado con un agente propio (106) y el nodo correspondiente está asociado con el agente propio de destino que es diferente del agente propio, en donde el nodo móvil es capaz de moverse alrededor y unirse a cualquiera de una pluralidad de encaminadores de acceso (110, 112, 114), en donde el nodo móvil envía un primer mensaje (302) al agente propio, en donde el primer mensaje comprende una dirección de Protocolo de Internet del nodo correspondiente, en donde el agente propio usa la dirección de Protocolo de Internet para identificar el agente propio de destino, en donde el agente propio envía un segundo mensaje (406) al por lo menos uno de los encaminadores de acceso, en donde el segundo mensaje comprende información acerca del nodo móvil, el nodo correspondiente y el agente propio de destino, el método comprende:

recibir (204) un tercer mensaje (402) desde el agente propio, en donde el tercer mensaje suscribe el agente propio al agente propio de destino para un servicio de notificación de presencia en el que el agente propio de destino ha de actualizar el agente propio acerca de una dirección a cargo del nodo correspondiente siempre que el nodo correspondiente envía la dirección a cargo al agente propio de destino; y

25 enviar (210) un cuarto mensaje (604) al agente propio, en donde el cuarto mensaje identifica la dirección a cargo del nodo correspondiente.

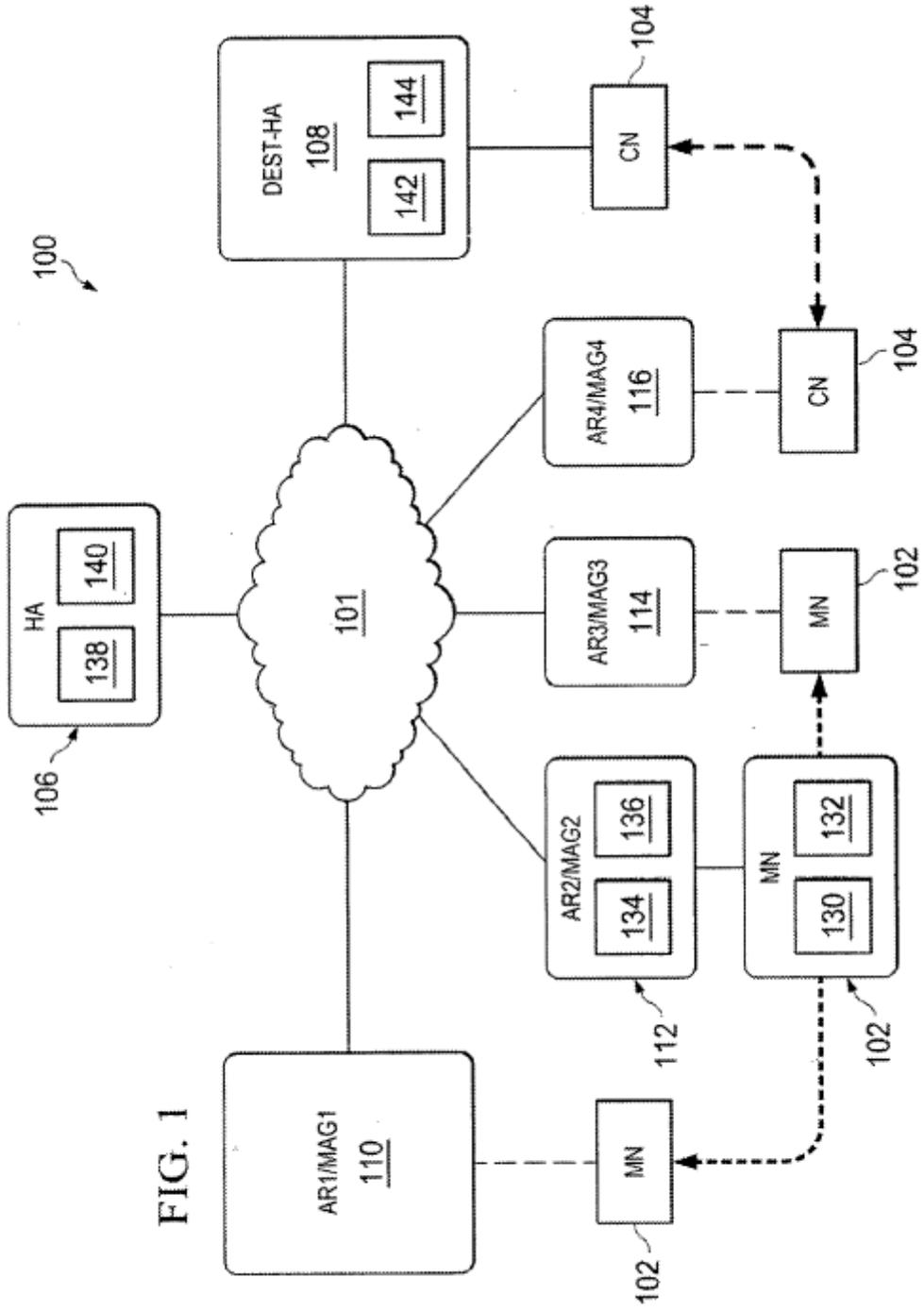


FIG. 1

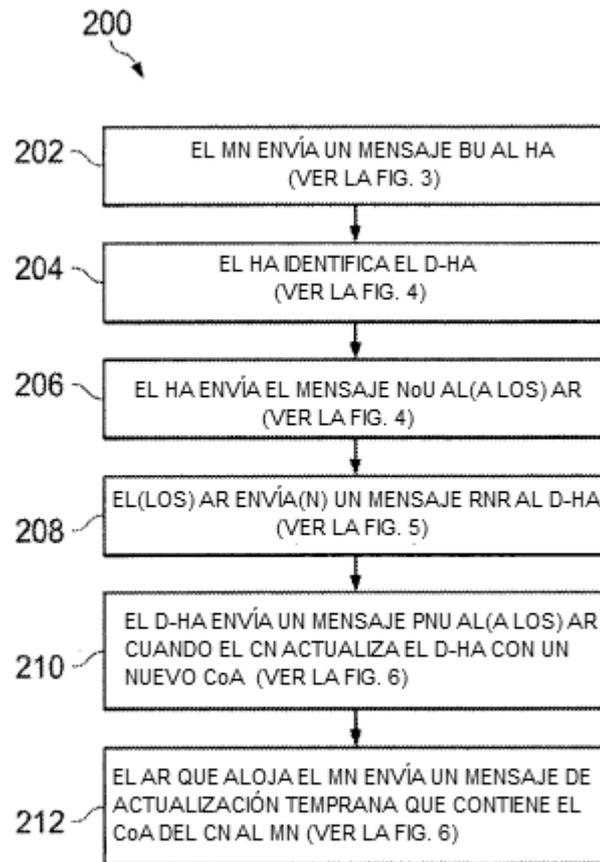
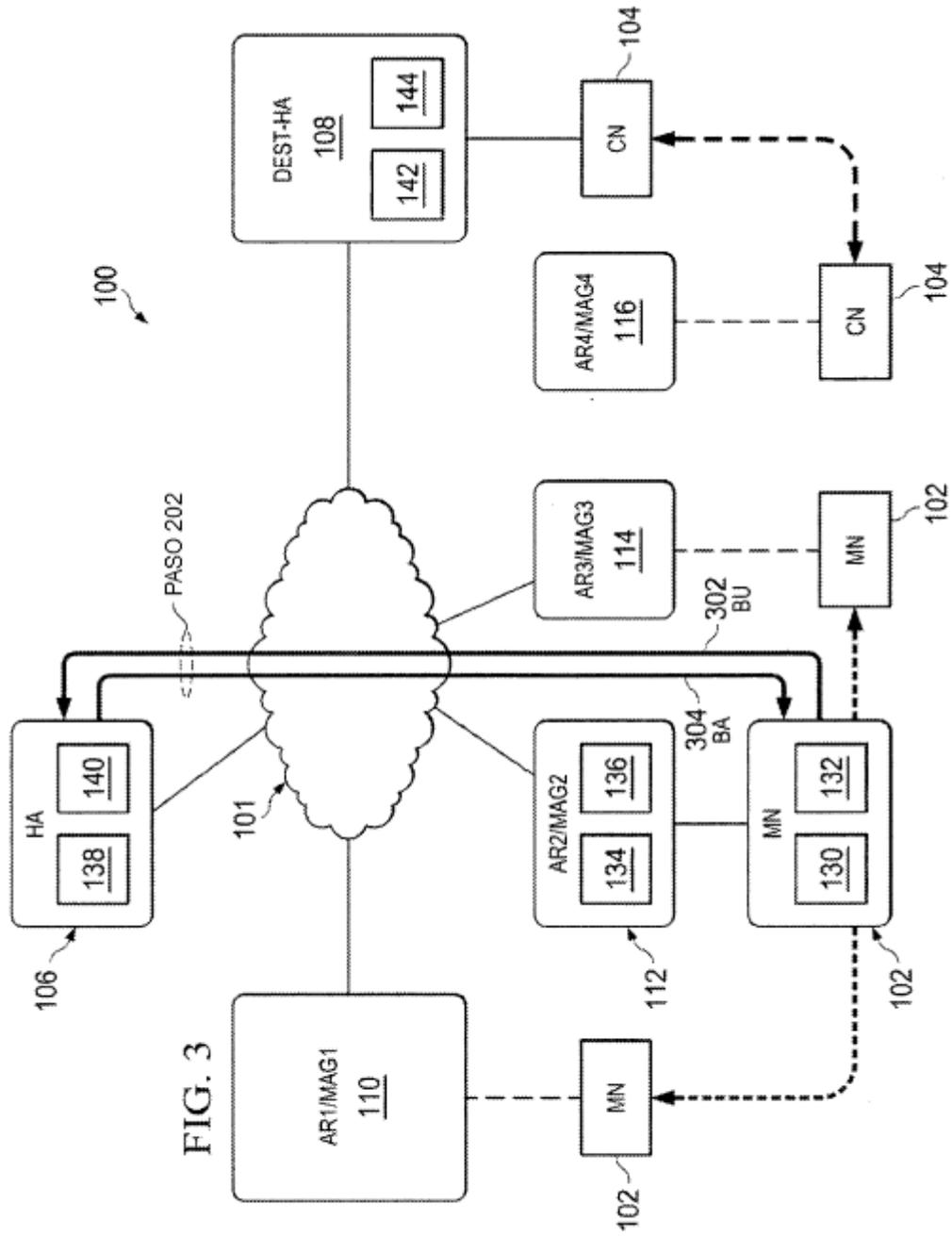


FIG. 2



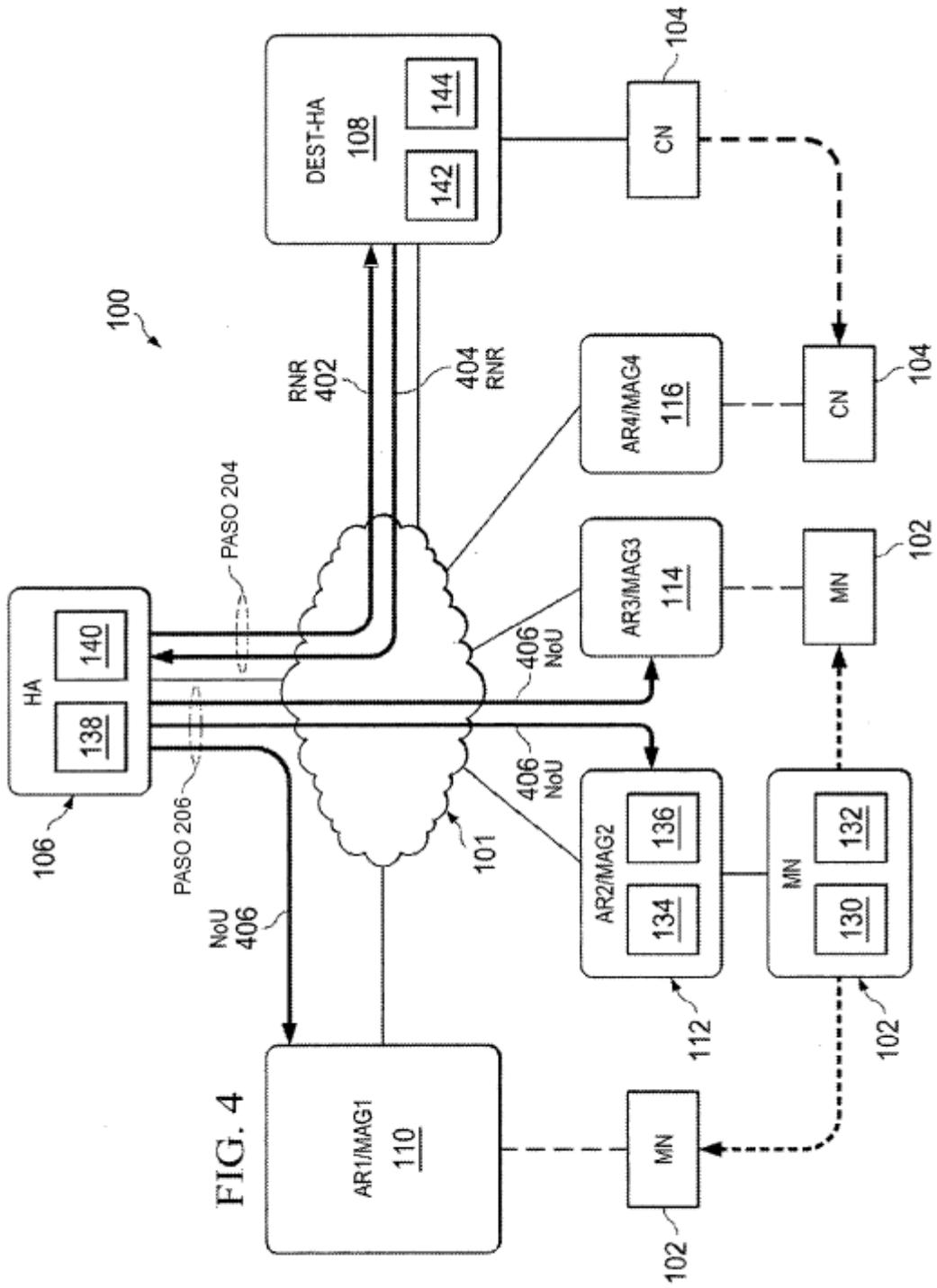
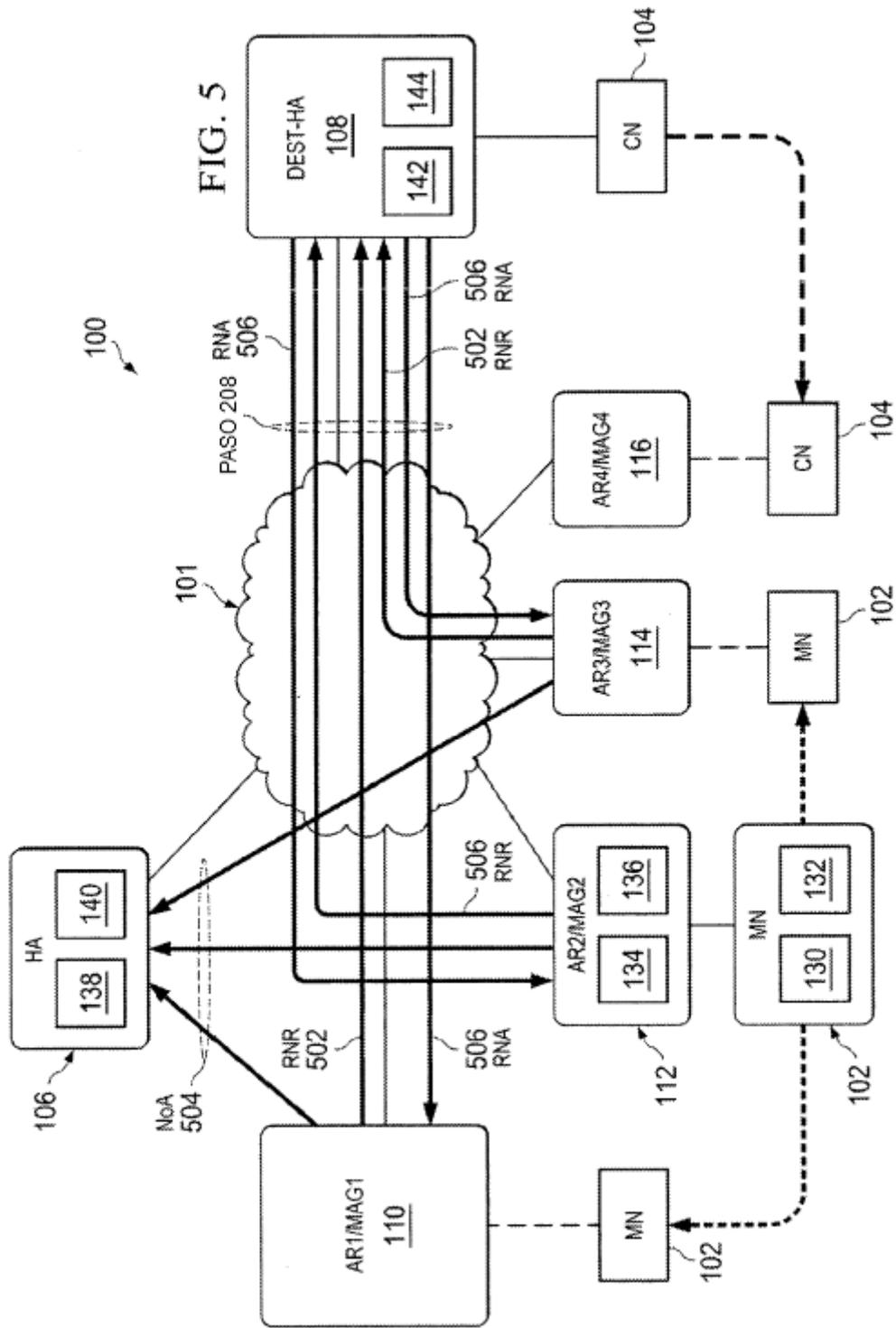


FIG. 4



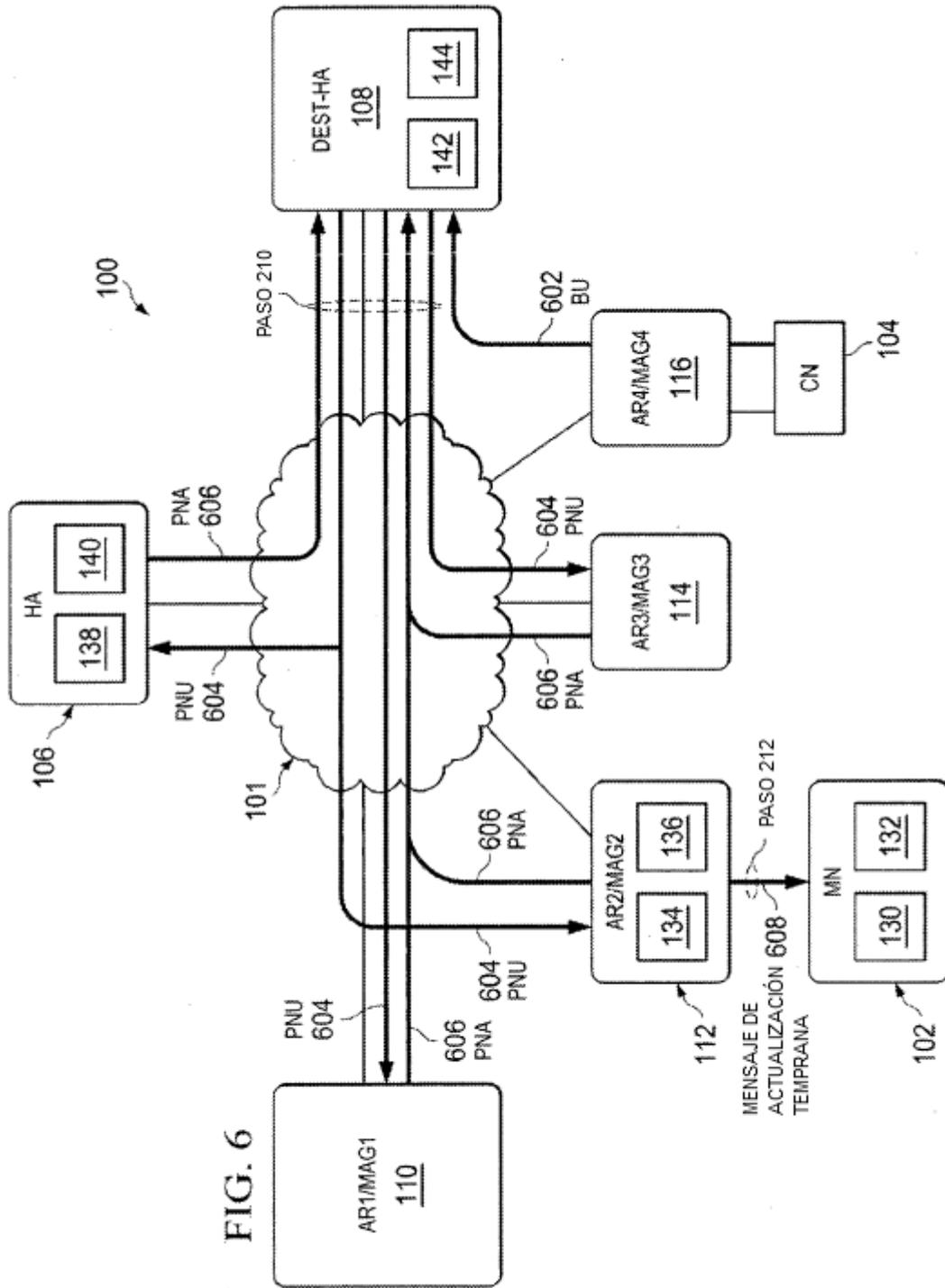


FIG. 6