



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 480**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06713433 .8**

96 Fecha de presentación : **03.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1966948**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54

Título: **Sistemas y procedimientos para la gestión del tráfico en una red entre iguales.**

30

Prioridad: **29.12.2005 US 324030**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.04.2011

73

Titular/es:
PANASONIC ELECTRIC WORKS Co., Ltd.
1048 Oaza Kadoma
Kadoma-shi, Osaka, JP

72

Inventor/es: **Sumner, Devon S. y**
Eastham, W. Bryant

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 356 480 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

Campo técnico

5 La presente invención versa en general acerca de ordenadores y de tecnología relacionada con los ordenadores. Más específicamente, la presente invención versa acerca de sistemas y procedimientos para gestionar el tráfico en una red entre iguales.

Técnica antecedente

10 Las tecnologías informática y de las comunicaciones siguen avanzando con paso rápido. De hecho, las tecnologías informática y de las comunicaciones están implicadas en muchos aspectos de la vida cotidiana de una persona. Por ejemplo, muchos dispositivos usados hoy por los consumidores tienen un pequeño ordenador en el interior del dispositivo. Estos pequeños ordenadores se dan en varios tamaños y grados de sofisticación. Estos pequeños ordenadores lo incluyen todo: desde un único microcontrolador hasta un sistema informático completo plenamente funcional. Por ejemplo, estos pequeños ordenadores pueden ser un ordenador de un solo chip, como un microcontrolador, un ordenador del tipo de una única placa, como un controlador, un típico ordenador de sobremesa, como un PC compatible con IBM, etc.

15 Típicamente, los ordenadores tienen uno o más procesadores en el centro del ordenador. Normalmente, el o los procesadores están interconectados con diferentes entradas y salidas externas y actúan para gestionar el ordenador o el dispositivo particulares. Por ejemplo, un procesador en un termostato puede estar conectado a botones usados para seleccionar el ajuste de temperatura, al horno o al aparato de aire acondicionado para cambiar la temperatura, y a sensores de temperatura para leer y mostrar la temperatura actual en una pantalla.

20 Muchos aparatos, dispositivos, etc., incluyen uno o más ordenadores pequeños. Por ejemplo, típicamente, en la actualidad, termostatos, hornos, sistemas de aire acondicionado, neveras, teléfonos, máquinas de escribir, coches, máquinas expendedoras y muchos tipos diferentes de equipos industriales tienen ordenadores pequeños, o procesadores, en su interior. Un soporte lógico de ordenador hace funcionar los procesadores de estos ordenadores e instruye a los procesadores sobre cómo llevar a cabo ciertas tareas. Por ejemplo, el soporte lógico de ordenador que funciona en un termostato puede hacer que un aparato de aire acondicionado deje de funcionar cuando se alcanza una temperatura particular, o puede hacer que se conecte un calentador cuando sea necesario.

30 De estos tipos de ordenadores pequeños que son parte de un dispositivo, aparato, herramienta, etc., se dice a menudo que son dispositivos integrados o sistemas integrados. (Las expresiones "dispositivo integrado" y "sistema integrado" se usarán en el presente documento de forma intercambiable). Un sistema integrado se refiere normalmente a soporte físico y soporte lógico de ordenador que son parte de un sistema mayor. Los sistemas integrados pueden no tener dispositivos típicos de entrada y salida, como un teclado, un ratón ni/o un monitor. Normalmente, en el centro de cada sistema integrado hay uno o más procesadores.

40 Un sistema de iluminación puede incorporar un sistema integrado. El sistema integrado puede usarse para monitorizar y controlar los efectos del sistema de iluminación. Por ejemplo, el sistema integrado puede proporcionar controles para atenuar la intensidad de las luces dentro del sistema de iluminación. De manera alternativa, el sistema integrado puede proporcionar controles para aumentar la intensidad de las luces. El sistema integrado puede proporcionar controles para iniciar un patrón de iluminación específico entre las luces individuales dentro del sistema de iluminación. Los sistemas integrados pueden estar conectados con interruptores individuales dentro del sistema de iluminación. Estos sistemas integrados pueden dar instrucciones a los interruptores para que enciendan o apaguen los individuales o todo el sistema de iluminación. De modo similar, los sistemas integrados pueden estar conectados con luces individuales dentro del sistema de iluminación. El brillo o el estado de la intensidad de cada luz individual pueden ser controlados por el sistema integrado.

50 Un sistema de seguridad también puede incorporar un sistema integrado. El sistema integrado puede usarse para controlar los sensores individuales de seguridad que comprenden el sistema de seguridad. Por ejemplo, el sistema integrado puede proporcionar controles para encender automáticamente cada uno de los sensores de seguridad. Los sistemas integrados pueden estar conectados con cada uno de los sensores individuales de seguridad. Por ejemplo, un sistema integrado puede estar conectado con un sensor de movimiento. El sistema integrado puede encender automáticamente un sensor individual de movimiento y proporcionar controles para activar el sensor de movimiento si se detecta movimiento. Activar un sensor de movimiento puede incluir proporcionar instrucciones para encender un LED situado dentro del sensor de movimiento, emitir una alarma desde los puertos de salida del sensor de movimiento, y similares. Los sistemas integrados también pueden conectarse a sensores que monitorizan una puerta. El sistema integrado puede proporcionar instrucciones al sensor que monitoriza la puerta para que se active cuando se abre o se cierra la puerta. De forma similar, los sistemas integrados también pueden

conectarse a sensores que monitorizan una ventana. El sistema integrado puede proporcionar instrucciones al sensor que monitoriza la ventana para que se active si se abre o se cierra la ventana.

5 Algunos sistemas integrados pueden usarse para controlar dispositivos inalámbricos, como los teléfonos móviles. El sistema integrado puede proporcionar instrucciones para encender la pantalla LED del teléfono móvil. El sistema integrado también puede activar los altavoces de audio dentro del teléfono móvil para proporcionar al usuario una notificación de audio relativa al teléfono móvil.

10 Los electrodomésticos también pueden incorporar un sistema integrado. Los electrodomésticos pueden incluir aparatos usados típicamente en una cocina convencional, por ejemplo, cocina, nevera, microondas, etc. Los electrodomésticos también pueden incluir aparatos que se relacionan con la salud y el bienestar del usuario. Por ejemplo, un sillón reclinable de masajes puede incorporar un sistema integrado. El sistema integrado puede proporcionar instrucciones para reclinarse automáticamente la porción del respaldo del sillón según las preferencias del usuario. El sistema integrado también puede proporcionar instrucciones para poner en marcha los componentes oscilantes dentro del sillón que causan vibraciones dentro del sillón reclinable según las preferencias del usuario.

15 Productos adicionales encontrados típicamente en los hogares también pueden incorporar sistemas integrados. Por ejemplo, un sistema integrado puede usarse dentro de un inodoro para controlar el nivel de agua usado para llenar la cisterna. Los sistemas integrados pueden usarse dentro de una bañera de chorros de aire para controlar el flujo de aire.

20 Tal como se ha indicado, pueden usarse sistemas integrados para monitorizar o controlar muchos sistemas, recursos, productos, etc., diferentes. Con el desarrollo de Internet y de la red mundial, los sistemas integrados se están conectando de manera creciente a Internet para que puedan ser monitorizados y/o controlados de forma remota. Otros sistemas integrados pueden estar conectados a redes de ordenadores, incluyendo redes de área local, redes de área amplia, etc. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "red de ordenadores" (o, simplemente, "red") se refiere a cualquier sistema en el que una serie de nodos está interconectada por medio de una ruta de comunicaciones. El término "nodo" se refiere a cualquier dispositivo que pueda estar conectado como parte de una red de ordenadores. Un sistema integrado puede ser un nodo de red. Otros ejemplos de nodos de red incluyen ordenadores, agendas electrónicas (PDA), teléfonos móviles, etc.

30 Algunos sistemas integrados pueden proporcionar datos y/o servicios a otros dispositivos informáticos usando una red de ordenadores. Pueden proporcionarse muchos tipos diferentes de servicios. Algunos ejemplos de servicios incluyen proporcionar datos de temperatura desde un emplazamiento, proporcionar datos de vigilancia, proporcionar información meteorológica, proporcionar un chorro de datos de audio, proporcionar un chorro de datos de vídeo, etc.

35 Varios nodos (incluyendo al menos algunos sistemas integrados) pueden interconectarse para formar una red entre iguales. Una red de ordenadores entre iguales es una red en la que cada nodo puede comunicarse con cualquier otro nodo sin conectarse con un ordenador servidor separado o con un soporte lógico de servidor. Una red entre iguales depende de la potencia de cálculo y el ancho de banda de los participantes en la red en vez de concentrarlo en un número de servidores relativamente pequeño. Las redes entre iguales pueden usarse para conectar nodos por medio de conexiones en buena medida *ad hoc*.

40 Varios nodos dentro de una red entre iguales pueden comunicarse entre sí aproximadamente a la vez y, en consecuencia, la red puede congestionarse. Si esto ocurre, los nodos pueden no ser capaces de utilizar la red, ya que otros nodos están enviando paquetes en ese momento. La falta de un nodo servidor central en las redes entre iguales agudiza este problema. Los intentos conocidos para minimizar la pérdida de paquetes afectan indebidamente el rendimiento, es decir, la cantidad de datos que se transmite por la red. En consecuencia, pueden lograrse beneficios por medio de mejoras relacionadas con la gestión del tráfico dentro de una red entre iguales para maximizar el rendimiento mientras se minimiza la pérdida de paquetes. En el documento US 2004/120256 A1 se dan a conocer un sistema y un procedimiento para controlar la transmisión de datos que comprenden un control de transmisión de datos adaptado para que una red de cálculo mejore una capacidad de transmisión en una red de comunicaciones de alta velocidad. Nakauchi et al: "A network-supported approach to layered multicast" describen un modelo de control de la velocidad soportada por la red para una multidifusión por capas para evitar pérdidas de paquetes en una capa inferior y lograr la ecuanimidad.

Revelación de la invención

55 Los problemas anteriormente mencionados se resuelven mediante un procedimiento según la reivindicación 1, un nodo en una red entre iguales según la reivindicación 10 y un medio legible por ordenador según la reivindicación 14. Las reivindicaciones 2 a 9, 11 a 13 y 15 a 17 se refieren a realizaciones específicamente ventajosas de la temática de las reivindicaciones 1, 10 o 14.

- Se dan a conocer sistemas y procedimientos para gestionar el tráfico en una red entre iguales. En una realización ejemplar, se definen una o más acciones que implican congestión en una red entre iguales. Además, se definen una o más acciones que implican falta de congestión en la red entre iguales pero que pueden contribuir a vaticinar/predecir una congestión futura de la red. Cuando un nodo detecta la incidencia de una o más de las acciones definidas de congestión, el nodo aumenta la separación de los paquetes del protocolo sin conexión (por ejemplo, el Protocolo de Datagramas de Usuario) que son enviados por el nodo. Cuando un nodo detecta la incidencia de una o más de las acciones definidas de no congestión, el nodo disminuye la separación de los paquetes del protocolo sin conexión que son enviados por el nodo. Algunos de los nodos en la red entre iguales pueden ser sistemas integrados.
- 5
- 10 Pueden definirse muchos tipos diferentes de acciones de no congestión y de acciones de congestión. Una acción ejemplar de no congestión es que un nodo reciba una solicitud de multidifusión y una lista de respondedores que esté asociada con la solicitud de multidifusión y que el nodo esté incluido en la lista de respondedores. Al contrario, una acción ejemplar de congestión es que un nodo reciba una solicitud de multidifusión y una lista de respondedores que esté asociada con la solicitud de multidifusión y que el nodo no esté incluido en la lista de respondedores cuando debería estarlo.
- 15
- Otra acción ejemplar de congestión es que un nodo envíe una solicitud de multidifusión. Otra acción ejemplar de congestión es que un nodo reciba una solicitud de multidifusión pero no reciba una lista de respondedores que esté asociada con la solicitud de multidifusión, y que el nodo envíe múltiples respuestas a la solicitud de multidifusión. Otra acción ejemplar de congestión es que un nodo reciba una solicitud de multidifusión mientras espera el envío de un paquete. Otra acción ejemplar de congestión es que un nodo reciba una solicitud de respuesta de unidifusión mientras espera el envío de un paquete.
- 20

Breve descripción de los dibujos

- Las realizaciones ejemplares de la invención se harán más plenamente evidentes con la descripción siguiente y las reivindicaciones adjuntas, tomadas en conjunción con los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos representan únicamente realizaciones ejemplares y que, por lo tanto, no ha de considerarse que limiten el alcance de la invención, las realizaciones ejemplares se describirán con especificidad y un grado de detalles adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos, en los que:
- 25
- la Figura 1 ilustra una red ejemplar entre iguales en la que pueden practicarse algunas realizaciones;
- 30
- las Figuras 2A-2F ilustran un ejemplo que muestra cómo pueden interactuar los nodos en una red entre iguales para proporcionarse datos y/o servicios entre sí;
- la Figura 3 es un diagrama de un flujo de datos que ilustra diversos componentes del soporte lógico que puede ser utilizado por un nodo en una red entre iguales según una realización;
- 35
- la Figura 4 es otro diagrama de un flujo de datos que ilustra diversos componentes del soporte lógico que puede ser utilizado por un nodo en una red entre iguales según una realización;
- la Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de un nodo en una red entre iguales según una realización;
- la Figura 6 ilustra un ejemplo de una acción de no congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- 40
- la Figura 7 ilustra un ejemplo de una acción de congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- la Figura 8 ilustra otro ejemplo de una acción de congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- 45
- la Figura 9 ilustra otro ejemplo de una acción de congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- la Figura 10 ilustra otro ejemplo de una acción de congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- la Figura 11 ilustra otro ejemplo de una acción de congestión que puede ser definida para un nodo según una realización;
- 50
- la Figura 12 es un diagrama de bloques de componentes de soporte físico que pueden usarse en un sistema integrado que está configurado según una realización;

la Figura 13 ilustra un sistema ejemplar de iluminación en el que pueden implementarse los sistemas y los procedimientos presentes;

la Figura 14 ilustra un sistema ejemplar de seguridad en el que pueden implementarse los sistemas y los procedimientos presentes;

5 la Figura 15 ilustra un sistema ejemplar de controlador de domótica en el que pueden implementarse los sistemas y los procedimientos presentes.

Mejor modo para la realización de la invención

10 En lo que sigue se describen diversas realizaciones de la invención con referencia a las Figuras, en las que los números de referencia semejantes indican elementos idénticos o de funcionalidad similar. Las realizaciones de la presente invención, tal como se describen de forma genérica y se ilustran en las Figuras del presente documento, podrían disponerse y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Así, no se contempla que la siguiente descripción más detallada de varias realizaciones ejemplares de la presente invención, tal como es representada en las Figuras, limite el alcance de la invención, tal como se reivindica, sino que sea meramente representativa de las realizaciones de la invención.

15 La palabra “ejemplar” se usa exclusivamente en el presente documento con el significado de “servir como ejemplo, caso o ilustración”. No debe interpretarse que cualquier realización descrita en el presente documento como “ejemplar” necesariamente se prefiera o sea ventajosa en comparación con otras realizaciones. Aunque en los dibujos se presentan los diversos aspectos de las realizaciones, los dibujos no se dibujan necesariamente a escala, a no ser que se indique específicamente.

20 Muchas características de las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse como soporte lógico de ordenador, soporte físico electrónico o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de soportes físicos y lógicos, diversos componentes serán descritos en general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como soporte físico o soporte lógico depende de la aplicación particular y de limitaciones de diseño impuestos por el sistema en su conjunto. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras distintas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que tales decisiones de implementación causen un alejamiento del alcance de la presente invención.

30 Cuando la funcionalidad descrita se implementa como soporte lógico de ordenador, tal soporte lógico puede incluir cualquier tipo de instrucción de ordenador o de código ejecutable por ordenador ubicados en un dispositivo de memoria y/o transmitidos como señales electrónicas por un bus de sistema o una red. El soporte lógico que implementa la funcionalidad asociada con componentes descritos en el presente documento puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y puede estar distribuido en varios segmentos de código, entre diferentes programas, y entre varios dispositivos de memoria.

35 La Figura 1 ilustra una red 100 ejemplar entre iguales en la que pueden practicarse algunas realizaciones. La red 100 incluye varios nodos 102. En particular, la red 100 incluye el nodo A 102a, el nodo B 102b, el nodo C 102c y el nodo D 102d. La red 100 también incluye un concentrador 104 que conecta los nodos 102 entre sí, y un encaminador 106 que permite que los nodos 102 se comuniquen con otros dispositivos exteriores a la red 100 por medio de la Internet 108. Por supuesto, la Internet 108 es únicamente un tipo de red a la que se podría acceder por medio del encaminador 106.

40 Las líneas continuas mostradas en la Figura 1 representan conexiones físicas entre los nodos 102. Así, cada nodo 102 está conectado físicamente con el concentrador 104. El encaminador 106 también está físicamente conectado con el concentrador 104 y la Internet 108. Las líneas discontinuas mostradas en la Figura 1 indican que cada nodo 102 de la red 100 es capaz de comunicarse con todos los demás nodos 102 de la red 100, y viceversa.

45 Las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden ser practicadas en una red 100 entre iguales en la que al menos algunos de los nodos 102 sean sistemas integrados. Tal como se expuesto más arriba, la expresión “sistema integrado” se refiere normalmente a soportes físicos y soportes lógicos de ordenador que son parte de un sistema mayor. En la red 100 que se representa en la Figura 1, algunos de los nodos 102 pueden ser sistemas integrados.

50 La red 100 mostrada en la Figura 1 se proporciona únicamente con fines de ejemplo. En aras de la simplicidad, la red 100 mostrada en la Figura 1 incluye únicamente algunos nodos 102. Sin embargo, pueden practicarse realizaciones en redes entre iguales que incluyan muchos más nodos 102. También pueden practicarse realizaciones en redes entre iguales que incluyan menos nodos 102.

55 Algunos o la totalidad de los nodos 102 dentro de la red 100 pueden estar configurados para multidifundir mensajes a otros nodos 102 de la red 100. Tal como se usa en el presente documento, el término “multidifusión” se refiere al proceso de envío de un mensaje simultáneamente a más de un nodo

102 de la red 100. La multidifusión se diferencia de la emisión porque multidifusión significa enviar un mensaje a grupos específicos de nodos 102 dentro de una red 100, mientras que la emisión implica el envío de un mensaje a todos los nodos 102 de la red 100. Los nodos 102 de la red 100 también pueden estar configurados para unidifundir mensajes a otros nodos 102 de la red. El término “unidifusión” se refiere al envío de un mensaje a un nodo 102 específico de la red 100. Puede usarse un protocolo de transporte sin conexión, como el Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP) tanto para la multidifusión como la unidifusión de mensajes a otros nodos 102 de la red. De forma alternativa, pueden practicarse realizaciones de la invención con una red 100 en la que se usa la emisión en lugar de la multidifusión. La emisión es un tipo especial de multidifusión en la que el grupo de multidifusión incluye todos los nodos 102.

Al menos algunos de los nodos 102 pueden proporcionar datos y/o servicios a otros nodos 102 en la red 100. Los nodos 102 pueden también proporcionar datos y/o servicios a dispositivos que están situados fuera de la red 100, por ejemplo por medio de la Internet 108.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión “solicitud de multidifusión” se refiere a una solicitud de datos y/o de uno o más servicios que se envía mediante multidifusión. Una solicitud de multidifusión se direcciona a un grupo de multidifusión, y se entrega (idealmente) a todos los nodos 102 que se han unido al grupo de multidifusión. Un “solicitante” es un nodo 102 que envía una solicitud de multidifusión. Un “respondedor” es un nodo 102 que responde a una solicitud de multidifusión. Las Figuras 2A-2F ilustran la forma en que los nodos 202 dentro de una red 100 entre iguales pueden interactuar para proporcionarse datos y/o servicios entre sí. El ejemplo ilustrado implica cuatro nodos 202, concretamente el nodo A 202a, el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d.

Tal como se muestra en la Figura 2A, inicialmente el nodo A 202a multidifunde una solicitud 210 de un servicio 212. Además de la solicitud 210, el nodo A 202a también multidifunde una lista 214 de respondedores que está asociada con la solicitud 210. Por ejemplo, puede asignarse una ID de transacción tanto a la solicitud 210 como a la lista 214 de respondedores. En términos generales, una lista 214 de respondedores que esté asociada con una solicitud 210 de multidifusión es una lista de nodos 202 que han respondido previamente a la solicitud 210 de multidifusión. Una lista 214 de respondedores puede usarse para mejorar el rendimiento de los datos en una red 100, como se explicará con mayor detalle más abajo. En la Figura 2A, la lista 214 de respondedores está vacía. Esto se debe a que la Figura 2A está mostrando por vez primera el solicitante 202a que envía la solicitud 210 de multidifusión. Por supuesto, la solicitud 210 y la lista 214 de respondedores pueden enviarse conjuntamente por la red 100.

En el ejemplo ilustrado, se supondrá que el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d se han unido al grupo de multidifusión al que está dirigida la solicitud 210. Tanto el nodo B 202b como el nodo C 202c reciben la solicitud 210 de multidifusión cuando es enviada por vez primera. Sin embargo, el nodo D 202d no recibe la solicitud 210 de multidifusión cuando es enviada por vez primera. Hay varias razones por las que la solicitud 210 de multidifusión puede no ser recibida por el nodo D 202d. Por ejemplo, la red 100 puede estar demasiado congestionada con tráfico, y la solicitud 210 de multidifusión puede dejarse sin efecto en algún punto de camino desde el nodo A 202a al nodo D 202d. Cuando se deja sin efecto un paquete, como una solicitud 210 de multidifusión, antes de que alcance su destino, ello se denomina en ocasiones pérdida de un paquete. (El término “paquete” se refiere a una unidad de información que se transmite desde un nodo 202 a otro nodo 202 por la red 100. Típicamente, una solicitud 210 de multidifusión está contenida en un solo paquete).

Cuando un nodo 202 recibe una solicitud 210 de multidifusión, determina si es capaz de proporcionar los datos y/o el o los servicios solicitados. Si lo es, el nodo 202 envía una respuesta 216 al nodo 202 que envió la solicitud 210 de multidifusión. La Figura 2B muestra la operación del nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d en respuesta a que el nodo A 202a envíe la solicitud 210 por vez primera. Tanto el nodo B 202b como el nodo C 202c proporcionan el servicio 212 solicitado. En consecuencia, el nodo B 202b devuelve una respuesta 216b al nodo A 202a. El nodo C 202c también devuelve una respuesta 216c al nodo A 202a. Las respuestas 216b, 216c pueden ser enviadas mediante unidifusión. Dado que el nodo D 202d no recibió la solicitud 210, no responde a la solicitud 210 de multidifusión.

Después de cierto tiempo, el nodo 202a vuelve a enviar la solicitud 210 del servicio deseado 212. La Figura 2C muestra al nodo A 202a enviando la solicitud 210 y la lista 214 de respondedores por segunda vez. La Figura 2D muestra la operación del nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d en respuesta al envío por parte del nodo A 202a de la solicitud 210 y la lista 214 de respondedores por segunda vez.

Como antes, tanto la solicitud 210 como la lista 214 de respondedores se envían mediante multidifusión. Dado que el nodo B 202b y el nodo C 202c han respondido previamente a la solicitud 210 de multidifusión, la lista 214 de respondedores incluye ahora tanto el nodo B 202b como el nodo C 202c. Tal como se muestra en la Figura 2C, el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d reciben cada uno la solicitud la solicitud 210 de multidifusión y la lista 214 de respondedores cuando se envían por segunda vez. Cuando el nodo B 202b y el nodo C 202c reciben la solicitud 210 de multidifusión y la lista 214 de respondedores, ambos reconocen que están incluidos en la lista 214 de respondedores. En

consecuencia, ni el nodo B 202b ni el nodo C 202c responden a esta solicitud 210 de multidifusión. Sin embargo, el nodo D 202d reconoce que no está incluido en la lista 214 de respondedores. En consecuencia, tal como se muestra en la Figura 2D, el D 202d devuelve una respuesta 216d al nodo A 202a. La respuesta 216d puede ser enviada mediante unidifusión.

5 Después de un cierto periodo de tiempo, el nodo A 202a vuelve a enviar la solicitud 210 del servicio 212 deseado. La Figura 2E muestra al nodo A 202a enviando la solicitud 210 y la lista 214 de respondedores por tercera vez. La Figura 2F muestra la operación del nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d en respuesta a que el nodo A 202a envíe la solicitud 210 y la lista 214 de respondedores por tercera vez.

10 Como antes, tanto la solicitud 210 como la lista 214 de respondedores son enviados mediante multidifusión. Dado que el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d han respondido previamente a la solicitud 210 de multidifusión, la lista 214 de respondedores incluye ahora el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d. Tal como se muestra en la Figura 2E, el nodo B 202b, el nodo C 202c y el nodo D 202d reciben cada uno la solicitud la solicitud 210 de multidifusión y la lista 214 de respondedores cuando se envían por tercera vez. Cada uno de estos nodos 202b, 202c, 202d reconoce que está incluido en la lista 214 de respondedores. En consecuencia, ninguno de estos nodos 202b, 202c, 202d responde a esta solicitud 210 de multidifusión.

20 El número de veces que un solicitante (por ejemplo, el nodo A 202a) vuelve a enviar una solicitud 210 de multidifusión después del intento inicial se denominará en el presente documento el número de "reintentos". Un solicitante puede estar configurado para que envíe un cierto número de reintentos. En el ejemplo mostrado en las Figuras 2A-2F, hubo un intento inicial y dos reintentos. Por supuesto, un solicitante puede estar configurado para enviar reintentos adicionales o menos reintentos según las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

25 La Figura 3 es un diagrama de un flujo de datos que ilustra diversos componentes del soporte lógico que puede ser utilizado por un nodo 302 en una red 100 entre iguales según una realización. El nodo 302 mostrado en la Figura 3 incluye un módulo 318 de aplicaciones. El módulo 318 de aplicaciones puede proporcionar datos y/o servicios a otros nodos 102 de la red 100. El módulo 318 de aplicaciones también puede obtener datos y/o servicios de otros nodos 102 de la red 100.

30 El nodo 302 ilustrado incluye también un módulo 320 de comunicaciones. El módulo 320 de comunicaciones facilita la comunicación entre el módulo 318 de aplicaciones y otros nodos 102 en la red 100. El módulo 320 de comunicaciones puede estar configurado para enviar mensajes a otros nodos 102 de la red, y para recibirlos de ellos, mediante multidifusión y/o mediante unidifusión.

35 El módulo 318 de aplicaciones y el módulo 320 de comunicaciones pueden funcionar de manera conjunta para que el nodo 302 interactúe con otros nodos 102 en la red 100 de la manera ilustrada más arriba en conexión con las Figuras 2A-2F. Para obtener datos y/o uno o más servicios proporcionados por uno o más nodos 102 adicionales de la red 100, el módulo 318 de aplicaciones puede realizar una o más llamadas al módulo 320 de comunicaciones para multidifundir una solicitud 210 de datos y/o uno o más servicios. Cuando otro(s) nodo(s) 102 de la red 100 responde(n) a la solicitud 210 de multidifusión, la(s) respuesta(s) 216 puede(n) ser recibida(s) por el módulo 320 de comunicaciones y luego dirigida(s) al módulo 318 de aplicaciones.

45 La Figura 4 es otro diagrama de un flujo de datos que ilustra diversos componentes del soporte lógico que puede ser utilizado por un nodo 402 en una red 100 entre iguales según una realización. Tal como se ha indicado más arriba, las realizaciones dadas a conocer en el presente documento están relacionadas con mecanismos para gestionar el tráfico en una red 100 entre iguales para maximizar el rendimiento mientras se minimiza la pérdida de paquetes. Los componentes mostrados en la Figura 4 pueden usarse para implementar esta funcionalidad.

50 En la realización representada, se definen varias acciones 422 que implican una congestión en la red 100. Estas acciones 422 serán denominadas en el presente documento acciones 422 de congestión. Además, se definen varias acciones 424 que implican una ausencia de congestión en la red 100. Estas acciones 424 serán denominadas en el presente documento acciones 424 de no congestión. Las acciones 424 de no congestión pueden contribuir a vaticinar/predecir una congestión futura de la red. Más abajo se expondrán algunos ejemplos de acciones 422 de congestión y de acciones 424 de no congestión.

55 En el nodo 402 se proporciona un módulo 426 de detección de acciones. El módulo 426 de detección de acciones monitoriza la actividad del nodo 402 para detectar la incidencia de una de las acciones 422 de congestión o de una de las acciones 424 de no congestión.

En el nodo 402 también se proporciona un módulo 428 de separación de paquetes. Cuando el módulo 426 de detección de acciones detecta cualquiera de los acontecimientos 422 de congestión o de los acontecimientos 424 de no congestión definidos, lo notifica al módulo 428 de separación de paquetes. Si

se detecta(n) una (o más) de las acciones 422 de congestión, el módulo 428 de separación de paquetes aumenta la separación de los paquetes que son enviados por el nodo 402. En otras palabras, el nodo 402 aumenta la cantidad de tiempo que espera después del envío de un paquete antes de que envíe otro paquete. Esto se hace con el fin de disminuir la cantidad de tráfico en la red 100, disminuyendo con ello la congestión de la red 100. Por el contrario, si se detecta(n) una (o más) de las acciones 424 de no congestión, esto significa que no hay una cantidad de tráfico significativa en la red 100, y, en respuesta, el módulo 428 de separación de paquetes disminuye la separación de los paquetes que son enviados por el nodo 402 (es decir, disminuye la cantidad de tiempo que espera después del envío de un paquete antes de que envíe otro paquete).

En algunas realizaciones, el módulo 428 de separación de paquetes únicamente ajusta la separación de los paquetes que son enviados según un protocolo sin conexión, como el UDP. El módulo 428 de separación de paquetes puede estar configurado para que no afecte la separación de los paquetes que sean enviados según un protocolo basado en la conexión, como el TCP/IP.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de un nodo 102 en una red 100 entre iguales según una realización. Según el procedimiento 500 ilustrado, se definen 502 una o más acciones 422 de congestión. Además, se definen 504 una o más acciones 424 de no congestión.

Un módulo 426 de detección de acciones en el nodo 102 puede monitorizar 506 la actividad del nodo 102 para detectar la incidencia de una de las acciones 422 de congestión o de una de las acciones 424 de no congestión. Cuando se detecta 508 una acción 422 de congestión, un módulo 428 de separación de paquetes en el nodo 102 puede aumentar 510 la separación de los paquetes que son enviados por el nodo 402 en un intento por disminuir la congestión de la red. Por el contrario, cuando se detecta una acción 424 de no congestión, el módulo 428 de separación de paquetes puede disminuir 512 la separación de los paquetes que son enviados por el nodo 102.

En algunas realizaciones, operan múltiples nodos 102 en la red 100 según el procedimiento 500 mostrado en la Figura 5. En otras palabras, pueden configurarse múltiples nodos 102 para aumentar la separación entre paquetes cuando se detectan acciones 422 de congestión, y para disminuir la separación entre paquetes cuando se detectan acciones 424 de no congestión. De hecho, todos los nodos 102 de la red 100 pueden estar configurados para operar de esta manera. Así, puede proporcionarse un mecanismo para maximizar el rendimiento de los datos en la red 100 mientras se minimiza la pérdida de paquetes. Ventajosamente, no es necesario un servidor central para controlar la separación entre paquetes de los nodos 102 individuales dentro de la red 100. En vez de ello, los propios nodos 102 ajustan la separación entre paquetes en respuesta a las condiciones de la red.

Un nodo 102 en una red 100 entre iguales puede usar un ejemplo de un algoritmo específico según una realización que se expondrá en lo que sigue. Aunque se expondrá un algoritmo específico, las realizaciones no están limitadas a este algoritmo específico. De hecho, puede usarse cualquier algoritmo adaptativo con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento. Algunos ejemplos de algoritmos adaptativos que pueden usarse incluyen algoritmos de redes neurales, redes de lógica difusa, algoritmos genéticos, etc.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de una acción 624 de no congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 624 de no congestión mostrada en la Figura 6 incluye dos condiciones 630a, 630b. La primera condición 630a es que el nodo 102 haya recibido una solicitud 210 de multidifusión y una lista 214 de respondedores que esté asociada con la solicitud 210 de multidifusión. La segunda condición 630b es que el nodo 102 esté incluido en la lista 214 de respondedores. Si el módulo 426 de detección de acciones determina que se satisfacen ambas condiciones 630a, 630b, entonces el módulo 426 de detección de acciones determina que ha ocurrido la acción 624 de no congestión.

Tal como se ha indicado más arriba, en respuesta a la detección de una acción 624 de no congestión, un nodo 102 puede disminuir su separación de los paquetes. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 624 de no congestión que se muestra en la Figura 6, el nodo 102 puede disminuir su separación de los paquetes según la ecuación 1:

$$vnte_{nueva} = vnte \times (1 - 1 / factor_{contracción}) \quad (1)$$

En la ecuación 1, el término $vnte$ es el valor actual de una ventana de envío. La ventana de envío es una variable que puede ser definida para un nodo 102. La ventana de envío indica cuánto tiempo espera el nodo 102 entre el envío de paquetes. El término $vnte_{nueva}$ es el nuevo valor de la ventana de envío. El término $factor_{contracción}$ es un multiplicador que puede usarse para controlar con cuánta rapidez disminuye la ventana de envío bajo condiciones favorables de la red 100. En una realización ejemplar, el valor de $factor_{contracción}$ puede fijarse igual a 16.

La Figura 7 ilustra un ejemplo de una acción 722 de congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 722 de congestión mostrada en la Figura 7 incluye dos condiciones 730a, 730b. La primera condición 730a es que el nodo 102 haya recibido una solicitud 210 de

multidifusión y una lista 214 de respondedores que esté asociada con la solicitud 210 de multidifusión. La segunda condición 730b es que el nodo 102 no esté incluido en la lista 214 de respondedores aunque proporcione el servicio 212. Si el módulo 426 de detección de acciones determina que se satisfacen ambas condiciones 730a, 730b, entonces el módulo 426 de detección de acciones determina que ha ocurrido la acción 722 de congestión.

Tal como se ha indicado más arriba, en respuesta a la detección de una acción 722 de congestión, un nodo 102 puede aumentar su separación de los paquetes. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 722 de congestión que se muestra en la Figura 7, el nodo 102 puede aumentar su separación de los paquetes según la ecuación 2:

$$vnte_{nueva} = aumento_{min} + vnte_{max} / tamaño_{lr} / aumento_{regulador} \quad (2)$$

En la ecuación 2, el término $vnte_{nueva}$ es el nuevo valor de la ventana de envío (la ventana de envío se presentó más arriba en relación con la ecuación 1). El término $aumento_{min}$ es el valor mínimo de la ventana de envío cuando el nodo 102 está aumentando la separación entre paquetes. El término $vnte_{max}$ es el valor máximo de la ventana de envío. El término $tamaño_{lr}$ es el tamaño de la lista 214 de respondedores. El término $aumento_{regulador}$ es un multiplicador que puede usarse para controlar con cuánta rapidez se aumenta la separación entre paquetes. En una realización ejemplar, $aumento_{min}$ puede fijarse igual a 0,5 segundos, $vnte_{max}$ puede fijarse igual a 8 segundos, y $aumento_{regulador}$ puede fijarse igual a 1.

La Figura 8 ilustra otro ejemplo de una acción 822 de congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 822 de congestión mostrada en la Figura 8 incluye una sola condición 830. Esta condición 830 es que el nodo 102 envíe una solicitud 210 de multidifusión. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 822 de congestión mostrada en la Figura 8, el nodo 102 puede aumentar la separación entre paquetes según la ecuación 3:

$$vnte_{nueva} = vnte \times (1 + 1 / factor_{contracción}) \quad (3)$$

En la ecuación 3, el término $vnte$ es la ventana de envío (expuesto más arriba). El término $vnte_{nueva}$ es el nuevo valor de la ventana de envío. El término $factor_{contracción}$ es un multiplicador que puede usarse para controlar con cuánta rapidez disminuye la ventana de envío bajo condiciones favorables de la red 100.

La Figura 9 ilustra otro ejemplo de una acción 922 de congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 922 de congestión mostrada en la Figura 9 incluye tres condiciones 930a, 930b, 930c. La primera condición 930a es que el nodo 102 haya recibido una solicitud 210 de multidifusión. La segunda condición 930b es que el nodo 102 no recibiera la lista 214 asociada de respondedores. La tercera condición 930c es que el nodo 102 envíe múltiples respuestas 216 a la solicitud 210 de multidifusión (como consecuencia de que no recibe la lista 214 de respondedores). Si el módulo 426 de detección de acciones determina que se satisfacen todas estas condiciones 930a, 930b, 930c, entonces el módulo 426 de detección de acciones determina que ha ocurrido la acción 922 de congestión. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 922 de congestión mostrada en la Figura 9, el nodo 102 puede aumentar la separación entre paquetes según la ecuación 4:

$$vnte = vnte + (vnte_{max} - vnte) / factor_{aumento} \quad (4)$$

En la ecuación 4, el término $vnte$ es la ventana de envío. El término $vnte_{max}$ es el valor máximo de la ventana de envío. El término $factor_{aumento}$ es un multiplicador que puede usarse para controlar la tasa de aumento de la ventana de envío bajo condiciones favorables. En una realización ejemplar, el término $vnte_{max}$ puede fijarse igual a 8 segundos, y el término $factor_{aumento}$ puede fijarse igual a 16.

La Figura 10 ilustra otro ejemplo de una acción 1022 de congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 1022 de congestión mostrada en la Figura 10 incluye una sola condición 1030. Esta condición 1030 es que el nodo 102 reciba una solicitud 210 de multidifusión durante un retardo de la solicitud de envío. Tal como se ha expuesto más arriba, un nodo 102 puede esperar cierta cantidad de tiempo tras el envío de un paquete antes de que envíe otro paquete. Esto puede hacerse con el fin de disminuir la cantidad de tráfico en la red 100, disminuyendo con ello la congestión de la red 100. La expresión "retardo de la solicitud de envío" se refiere al periodo de tiempo después de que el nodo 102 determina que tiene que enviar un paquete pero antes de que el paquete se envíe realmente, debido al retardo introducido por la ventana de envío. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 1022 de congestión mostrada en la Figura 10, el nodo 102 puede aumentar la separación entre paquetes según la ecuación 5:

$$tiempoEnvíoMdif = (vnte + vnte_{fluctuación}) / (1 + mreintentos) \quad (5)$$

En la ecuación 5, el término $tiempoEnvíoMdif$ es la longitud de tiempo que espera el nodo 102 hasta que envíe un paquete de multidifusión. Este retardo está pensado para hacer que todos los nodos 102

espacien sus solicitudes para evitar que los picos de actividad causen pérdidas de paquetes. El término *vnte* es la ventana de envío (expuesto más arriba). El término *vnte_{fluctuación}* es un número aleatorio (por ejemplo, entre 0 y 100) que introduce variabilidad en el envío de paquetes para evitar colisiones. El término *mreintentos* es el número de veces que el nodo 102 recibió una solicitud de multidifusión mientras espera enviar una él mismo. El número se usa en la ecuación para evitar la inanición, entendiéndose por tal la incapacidad de enviar paquete alguno.

La Figura 11 ilustra otro ejemplo de una acción 1122 de congestión que puede estar definida para un nodo 102 según una realización. La acción 1122 de congestión mostrada en la Figura 11 incluye una sola condición 1130. Esta condición 1130 es que el nodo 102 reciba una respuesta 216 de unidifusión durante un retardo de la solicitud de envío, tal como se ha expuesto más arriba. En algunas realizaciones, cuando ocurre la acción 1122 de congestión mostrada en la Figura 11, el nodo 102 puede aumentar la separación entre paquetes según la ecuación 6:

$$\text{tiempoEnvíoUdif} = \text{rand}(vnte/2) \quad (6)$$

En la ecuación 6, el término *tiempoEnvíoUdif* es la longitud de tiempo que espera el nodo 102 hasta que envíe un paquete de unidifusión. Este retardo está pensado para hacer que todos los respondedores espacien sus solicitudes para evitar que los picos de actividad causen pérdidas de paquetes. El término *vnte* es la ventana de envío (expuesto más arriba). El término *rand(vnte/2)* es un número aleatorio entre 0 y *vnte/2*.

Tal como se ha indicado más arriba, un nodo 102 dentro de una red 100 entre iguales puede ser un sistema integrado. La Figura 12 es un diagrama de bloques de componentes de soporte físico que pueden usarse en un sistema integrado 1202 que está configurado según una realización. Puede proporcionarse una unidad central de proceso (CPU) 1208 o procesador para controlar la operación del sistema integrado 1202, incluyendo los otros componentes del mismo, que están acoplados a la CPU 1208 por medio de un bus 1210. La CPU 1208 puede estar integrada como un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales u otro dispositivo conocido en la técnica. La CPU 1208 lleva a cabo operaciones lógicas y aritméticas en base a un código de programa almacenado en la memoria. En ciertas realizaciones, la memoria 1214 puede ser una memoria interna incluida con la CPU 1208. Por ejemplo, los microcontroladores incluyen a menudo cierta cantidad de memoria interna.

El sistema integrado 1202 puede también incluir una interfaz 1212 de red. La interfaz 1212 de red permite que el sistema integrado 1202 se conecte con una red, que puede ser una red buscapersonas, una red de telefonía móvil, una red global de comunicaciones, la Internet, una red de ordenador, una red telefónica, etc. La interfaz 1212 de red opera según protocolos estándar para la red aplicable.

El sistema integrado 1202 puede también incluir la memoria 1214. La memoria 1214 puede incluir la memoria de acceso directo (RAM) para almacenar datos temporales. De manera alternativa, o además, la memoria 1214 puede incluir memoria de solo lectura (ROM) para almacenar datos más permanentes, como código fijo y datos de configuración. La memoria 1214 también puede plasmarse como un dispositivo magnético de almacenamiento, tal como una unidad de disco duro. La memoria 1214 puede ser cualquier tipo de dispositivo electrónico que sea capaz de almacenar información electrónica.

El sistema integrado 1202 también puede incluir uno o más puertos 1216 de comunicaciones, que facilitan la comunicación con otros dispositivos. El sistema integrado 1202 también puede incluir dispositivos 1218 de entrada/salida, como un teclado, un ratón, una palanca de juego, una pantalla táctil, un monitor, altavoces, una impresora, etc.

Por supuesto, la Figura 12 ilustra únicamente una configuración posible de un sistema integrado 1202. Pueden utilizarse diversas arquitecturas y dispositivos adicionales.

Los sistemas y los procedimientos presentes pueden usarse en varios contextos. La Figura 13 ilustra una realización de un sistema en el que pueden implementarse los sistemas y los procedimientos presentes. La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema 1300 de iluminación que incluye un sistema 1308 de control de iluminación. El sistema 1300 de iluminación de la Figura 13 puede incorporarse en diversas habitaciones en un hogar. Tal como se ilustra, el sistema 1300 incluye una habitación A 1302, una habitación B 1304 y una habitación C 1306. Aunque en la Figura 13 se muestran tres habitaciones, el sistema 1300 puede implementarse en cualquier número y variedad de habitaciones en un hogar, una morada u otro entorno.

El sistema 1308 de control de iluminación puede monitorizar y controlar sistemas y componentes integrados adicionales dentro del sistema 1300. En una realización, la habitación A 1302 y la habitación B 1304 incluyen cada una un componente interruptor 1314, 1318. Los componentes interruptores 1314, 1318 pueden también incluir un sistema integrado secundario 1316, 1320. Los sistemas integrados secundarios 1316, 1320 pueden recibir instrucciones procedentes del sistema 1308 de control de iluminación. Los sistemas integrados secundarios 1316, 1320 pueden entonces ejecutar estas instrucciones. Las instrucciones pueden incluir el encendido o el apagado de diversos componentes 1310,

1312, 1322 y 1324 de iluminación. Las instrucciones también pueden incluir la atenuación de la intensidad o el aumento de la intensidad de los diversos componentes 1310, 1312, 1322 y 1324 de iluminación. Las instrucciones pueden incluir, además, disponer la intensidad de los componentes 1310, 1312, 1322 y 1324 de iluminación en diversos patrones. Los sistemas integrados secundarios 1316, 1320 facilitan que el sistema 1308 de control de iluminación monitorice y controle cada componente 1310, 1312, 1322 y 1324 de iluminación situado en la habitación A 1302 y en la habitación B 1304.

El sistema 1308 de control de iluminación también podría proporcionar instrucciones directamente a un componente 1326 de iluminación que incluye un sistema integrado secundario 1328 en la habitación C 1306 representada. El sistema 1308 de control de iluminación puede indicar al sistema integrado secundario 1328 que aumente o disminuya la potencia del componente individual 1326 de iluminación. De manera similar, las instrucciones recibidas del sistema 1308 de control de iluminación pueden incluir la atenuación de la intensidad o el aumento de la intensidad del componente individual 1326 de iluminación.

El sistema 1308 de control de iluminación puede también monitorizar y proporcionar instrucciones directamente a componentes individuales 1330 y 1332 de iluminación dentro del sistema 1300. Estas instrucciones pueden incluir instrucciones similares a las descritas previamente.

La Figura 14 es una realización adicional de un sistema en el que pueden implementarse los sistemas presentes y los procedimientos de la presente invención. La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 1400 de seguridad. El sistema 1400 de seguridad en la realización representada se implementa en una habitación A 1402, una habitación B 1404 y una habitación C 1406. Estas habitaciones pueden estar en los límites de un hogar u otro entorno cerrado. El sistema 1400 también puede implementarse en un entorno abierto en el que las habitaciones A, B y C, 1402, 1404 y 1406, respectivamente, representen territorios o lindes.

El sistema 1400 incluye un sistema 1408 de control de seguridad. El sistema 1408 de control de seguridad monitoriza y recibe información de los diversos componentes dentro del sistema 1400. Por ejemplo, un sensor 1414, 1418 de movimiento puede incluir un sistema integrado secundario 1416. Los sensores 1414, 1418 de movimiento pueden monitorizar un espacio inmediato para detectar movimientos y alertar al sistema 1408 de control de seguridad cuando se detecta un movimiento por medio del sistema integrado secundario 1416, 1420. El sistema 1408 de control de seguridad puede también proporcionar instrucciones a los diversos componentes dentro del sistema 1400. Por ejemplo, el sistema 1408 de control de seguridad puede proporcionar instrucciones a los sistemas integrados secundarios 1416, 1420 para que enciendan o apaguen un sensor 1410, 1422 de ventana y un sensor 1412, 1424 de puerta. En una realización, los sistemas integrados secundarios 1416, 1420 notifican al sistema 1408 de control de seguridad cuando los sensores 1410, 1422 de ventana detectan el movimiento de una ventana. De forma similar, los sistemas integrados secundarios 1416, 1420 notifican al sistema 1408 de control de seguridad cuando los sensores 1412, 1424 de puerta detectan el movimiento de una puerta. Los sistemas integrados secundarios 1416, 1420 pueden indicar a los sensores 1414, 1418 de movimiento que activen el LED (no mostrado) situado dentro de los sensores 1414, 1418 de movimiento.

El sistema 1408 de control de seguridad puede también monitorizar y proporcionar instrucciones directamente a componentes individuales dentro del sistema 1400. Por ejemplo, el sistema 1408 de control de seguridad puede monitorizar y proporcionar instrucciones para encender o apagar un sensor 1430 de movimiento o un sensor 1432 de ventana. El sistema 1408 de control de seguridad puede también indicar al sensor 1430 de movimiento y al sensor 1432 de ventana que activen el LED (no mostrado) o notificaciones de alerta de audio dentro de los sensores 1430 y 1432.

Cada componente individual que comprende el sistema 1400 puede también incluir un sistema integrado secundario. Por ejemplo, la Figura 14 ilustra un sensor 1426 de puerta que incluye un sistema integrado secundario 1428. El sistema 1408 de control de seguridad puede monitorizar y proporcionar instrucciones al sistema integrado secundario 1428 de manera similar a la descrita previamente.

La Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema 1500 de control de domótica. El sistema 1500 de control de domótica incluye un controlador 1508 de domótica que facilita la monitorización de diversos sistemas, como el sistema 1300 de iluminación, el sistema 1400 de seguridad y similares. El sistema 1500 de control de domótica permite que un usuario controle diversos componentes y sistemas a través de uno o más sistemas integrados. En una realización, el controlador 1508 de domótica monitoriza y proporciona información de la misma manera descrita previamente en relación con las Figuras 13 y 14. En la realización representada, el controlador 1508 de domótica proporciona instrucciones a un componente 1524 de calefacción por medio de un sistema integrado secundario 1520. El componente 1524 de calefacción puede incluir un horno u otro dispositivo calefactor encontrado típicamente en emplazamientos residenciales o despachos. El sistema 1500 de control de domótica puede proporcionar instrucciones para encender o apagar el componente 1524 de calefacción por medio del sistema integrado secundario 1520.

De modo similar, el controlador 1508 de domótica puede monitorizar y proporcionar instrucciones directamente a un componente dentro del sistema 1500 de control de domótica, tal como un componente

1530 de refrigeración. El componente 1530 de refrigeración puede incluir un aparato de aire acondicionado u otro dispositivo de refrigeración hallado típicamente en emplazamientos residenciales o despachos. El controlador 1508 de domótica puede indicar al componente 1530 de refrigeración que se encienda o que se apague dependiendo de la lectura de la temperatura recogida por el sistema integrado central 1508. El sistema 1500 de control de domótica funciona de manera similar a la descrita previamente en relación con las Figuras 13 y 14.

La información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, órdenes, información, señales, bits, símbolos y chips que puedan ser objeto de referencia en la anterior descripción pueden estar representados por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas eléctricos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse como un soporte físico electrónico, como soporte lógico de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de componentes físicos y lógicos, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos más arriba en general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como componentes físicos o lógicos depende de la aplicación particular y de limitaciones de diseño impuestas en el sistema en su conjunto. Las personas expertas en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras distintas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que tales decisiones de implementación causen un alejamiento del alcance de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden ser implementados o llevarse a cabo con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una señal de matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puertas discretas o de transistor, componentes de soportes físicos discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencionales. Un procesador puede también ser implementado como una combinación de dispositivos de cálculo, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración semejante.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden plasmarse directamente en componentes físicos, en un módulo de un componente lógico ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de un componente lógico puede residir en memoria RAM, en memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador, de tal modo que el procesador puede leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. De manera alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De manera alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

Los procedimientos dados a conocer en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o las acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de la presente invención. En otras palabras, a no ser que se requiera un orden específico de etapas o de acciones para la debida operación de la realización, el orden y/o el uso de las etapas y/o las acciones específicas pueden ser modificados sin apartarse del alcance de la presente invención.

Aunque se han ilustrado y se han descrito realizaciones y aplicaciones específicas de la presente invención, debe entenderse que la invención no está limitada a la configuración y a los componentes precisos dados a conocer en el presente documento. Diversas modificaciones, cambios y variaciones que serán evidentes a los expertos en la técnica pueden realizarse en la disposición, la operación y los detalles de los procedimientos y los sistemas de la presente invención, dada a conocer en el presente documento, sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de gestión del tráfico en una red entre iguales, implementándose el procedimiento mediante un nodo (202) en una red entre iguales, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 definir (502) una o más acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión que implican una congestión en una red entre iguales;
 - 10 definir (504) una o más acciones (624) de no congestión que implican una falta de congestión en la red entre iguales;
 - 10 aumentar (510) la separación de los paquetes de protocolo sin conexión que son enviados por el nodo (202) en respuesta a la detección de una o más de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) definidas de congestión; y
 - 10 disminuir (512) la separación de los paquetes de protocolo sin conexión que son enviados por el nodo (202) en respuesta a la detección de una o más de las acciones definidas de no congestión,

caracterizado porque

 - 15 la acción o las acciones (624) de no congestión comprenden:
 - recibir (630a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y
 - determinar (630b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende la monitorización de la actividad del nodo (202) para detectar la incidencia de cualquiera de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión o de las acciones de no congestión.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la acción o las acciones (722) de congestión comprenden:
 - 25 recibir (730a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y
 - determinar (730b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la acción o las acciones (822) de congestión comprenden el envío (830) de una solicitud (210) de multidifusión.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la acción o las acciones (922) de congestión comprenden:
 - 30 recibir (930a) una solicitud (210) de multidifusión pero no recibir (930b) y una lista (214) de respondedores que esté asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y
 - enviar (930c) respuestas múltiples a la solicitud (210) de multidifusión.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la acción o las acciones (1022) de congestión comprenden la recepción (1030) de un solicitud (210) de multidifusión mientras se espera el envío de un paquete.
- 35 7. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la acción o las acciones (1122) de congestión comprenden la recepción de una respuesta de unidifusión mientras se espera el envío de un paquete.
- 40 8. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el protocolo sin conexión es el Protocolo de Datagramas de Usuario.
- 40 9. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el nodo (202) es un sistema integrado.
- 45 10. Un nodo (202) en una red entre iguales que está configurado para implementar un procedimiento para gestionar tráfico dentro de la red, comprendiendo el nodo (202):
 - 45 un procesador (1208);
 - memoria (1214) en comunicación electrónica con el procesador (1208);

instrucciones almacenadas en la memoria (1214), siendo ejecutables las instrucciones para implementar un procedimiento que comprende:

definir (502) una o más acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión que implican una congestión en una red entre iguales;

5 definir (504) una o más acciones (624) de no congestión que implican una falta de congestión en la red entre iguales;

augmentar (510) la separación de los paquetes que son enviados por el nodo (202) según un protocolo sin conexión en respuesta a la detección de una o más de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) definidas de congestión; y

10 disminuir (512) la separación de los paquetes que son enviados por el nodo (202) según el protocolo sin conexión en respuesta a la detección de una o más de las acciones definidas de no congestión,

caracterizado porque

la acción o las acciones (624) de no congestión comprenden:

15 recibir (630a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y

determinar (630b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.

11. El nodo (202) de la reivindicación 10 en el que el procedimiento comprende, además, la monitorización de la actividad del nodo (202) para detectar la incidencia de cualquiera de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión o de las acciones (624) de no congestión.

12. El nodo (202) de la reivindicación 10 en el que la acción o las acciones (722) de congestión comprenden:

recibir (730a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y

25 determinar (730b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.

13. El nodo (202) de la reivindicación 10 en el que la acción o las acciones (822; 922; 1022; 1122) de congestión se seleccionan del grupo constituido por:

el envío (830) de una solicitud (210) de multidifusión; la recepción (930a) de una solicitud (210) de multidifusión, pero

30 la no recepción (930b) de una lista (214) de respondedores que esté asociada con la solicitud (210) de multidifusión, y el envío (930c) de respuestas múltiples a la solicitud (210) de multidifusión;

la recepción (1030) de la solicitud (210) de multidifusión mientras se espera el envío de un paquete; y

35 la recepción (1122) de una respuesta de unidifusión mientras se espera el envío de un paquete.

14. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables para implementar un procedimiento de gestión del tráfico en la red, comprendiendo el procedimiento:

definir (502) una o más acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión que implican una congestión en una red entre iguales;

40 definir (504) una o más acciones (624) de no congestión que implican una falta de congestión en la red entre iguales;

augmentar (510) la separación de los paquetes que son enviados por el nodo (202) según un protocolo sin conexión en respuesta a la detección de una o más de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) definidas de congestión; y

45 disminuir (512) la separación de los paquetes que son enviados por el nodo (202) según un protocolo sin conexión en respuesta a la detección de una o más de las acciones (624) definidas de no congestión,

caracterizado porque

la acción o las acciones (624) de no congestión comprenden:

recibir (630a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y

determinar (630b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.

- 5 **15.** El medio legible por ordenador de la reivindicación 14 en el que el procedimiento comprende, además, la monitorización de la actividad del nodo (202) para detectar la incidencia de cualquiera de las acciones (722; 822; 922; 1022; 1122) de congestión o de las acciones (624) de no congestión.
16. El medio legible por ordenador de la reivindicación 14 en el que la acción o las acciones (722) de congestión comprenden:
- 10 recibir (730a) una solicitud (210) de multidifusión y una lista (214) de respondedores que está asociada con la solicitud (210) de multidifusión; y
- determinar (730b) que el nodo (202) está incluido en la lista (214) de respondedores.
17. El medio legible por ordenador de la reivindicación 14 en el que la acción o las acciones (822; 922; 1022; 1122) de congestión se seleccionan del grupo constituido por:
- 15 el envío (830) de una solicitud (210) de multidifusión; la recepción (930a) de una solicitud (210) de multidifusión, pero
- la no recepción (930b) de una lista (214) de respondedores que esté asociada con la solicitud (210) de multidifusión, y el envío (930c) de respuestas múltiples a la solicitud (210) de multidifusión;
- 20 la recepción (1030) de la solicitud (210) de multidifusión mientras se espera el envío de un paquete; y
- la recepción (1130) de una respuesta de unidifusión mientras se espera el envío de un paquete.

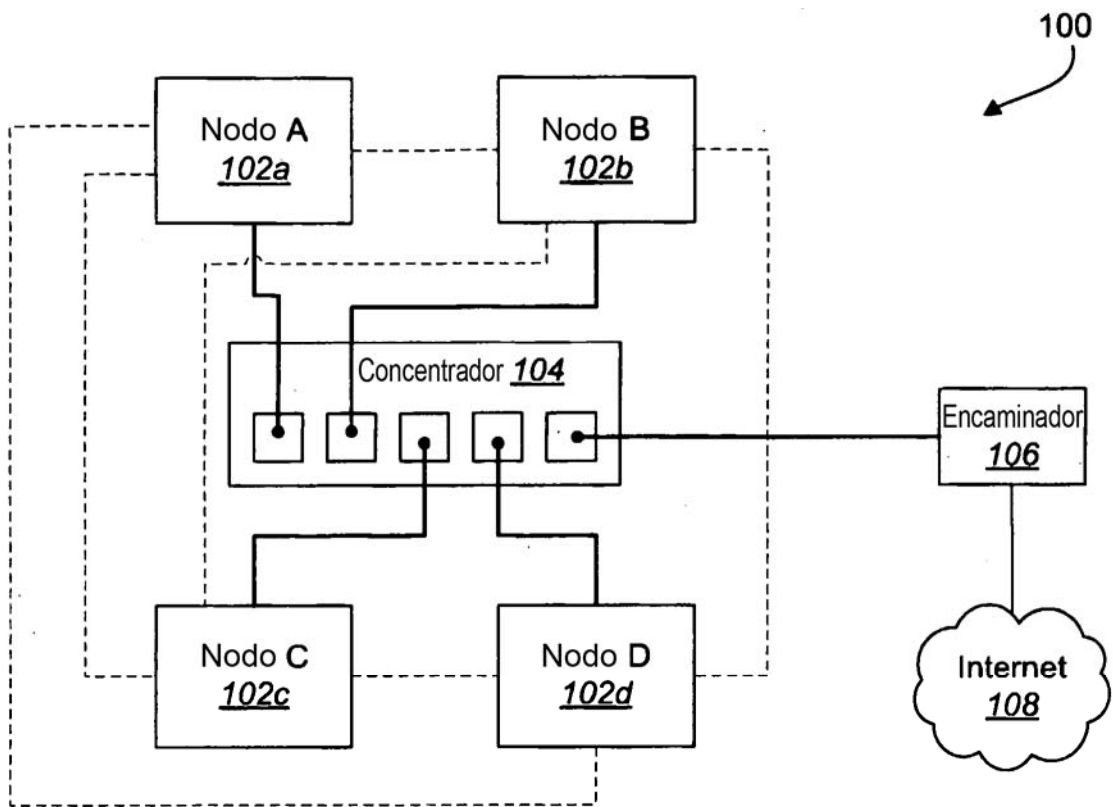


FIG. 1

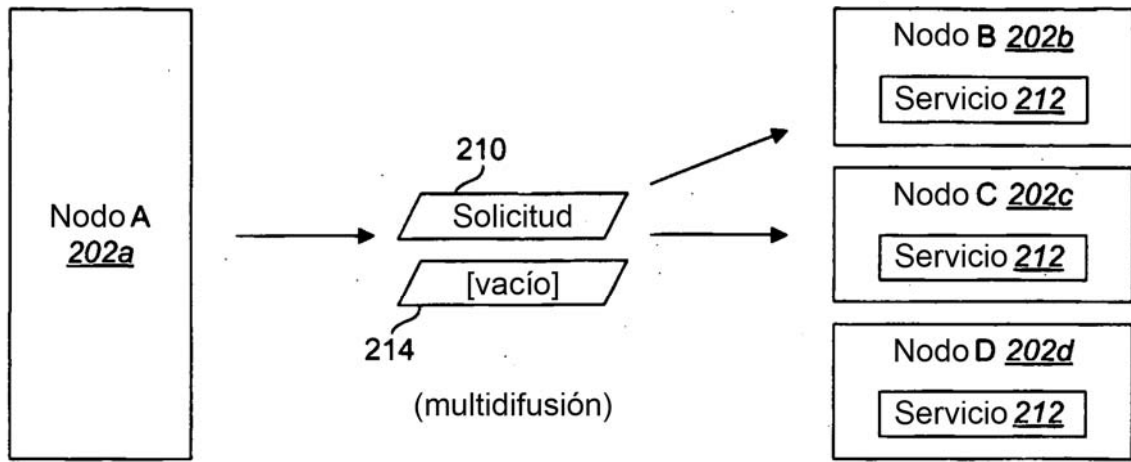


FIG. 2A

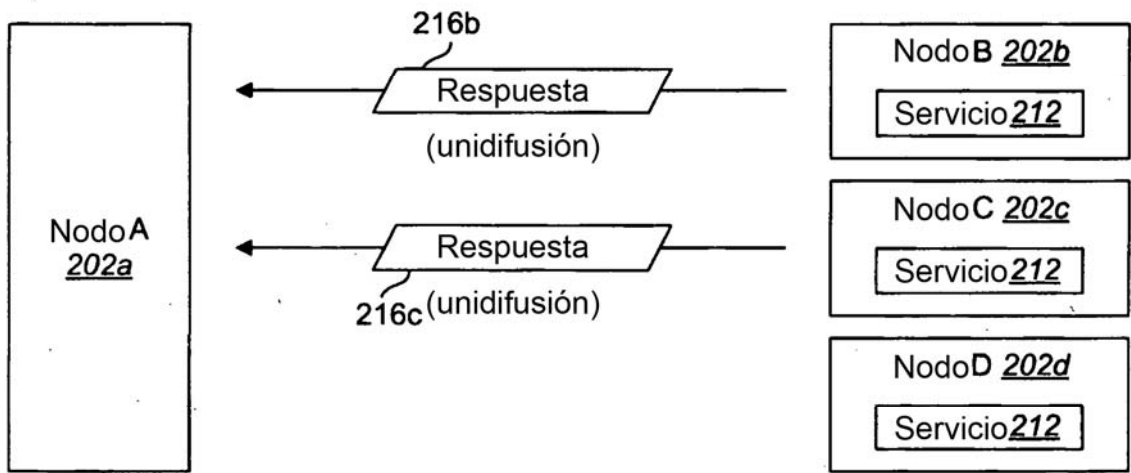


FIG. 2B

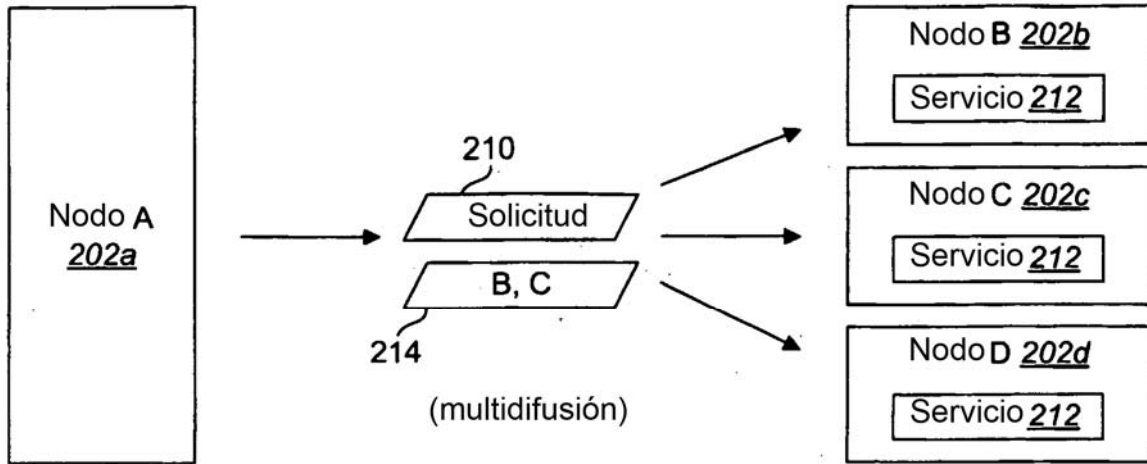


FIG. 2C

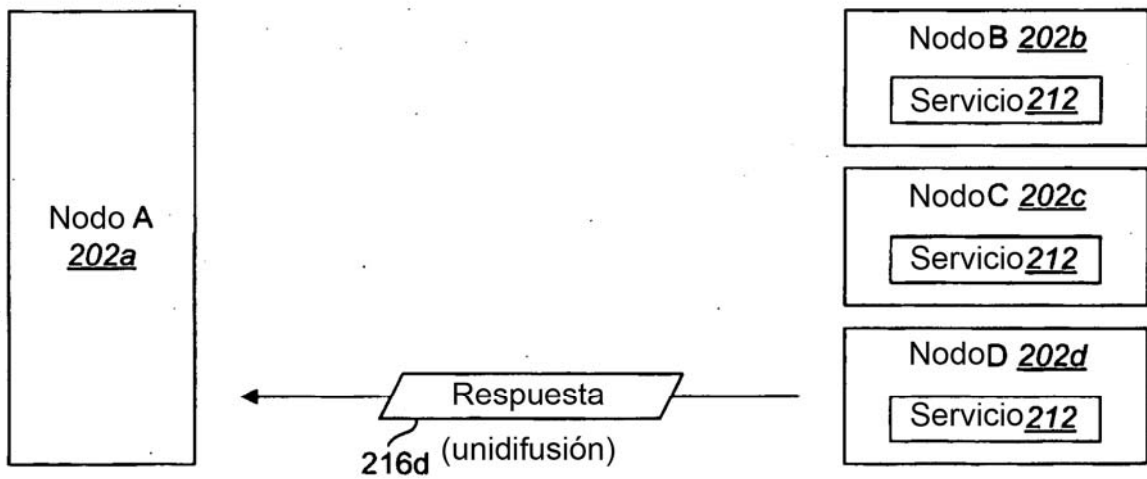


FIG. 2D

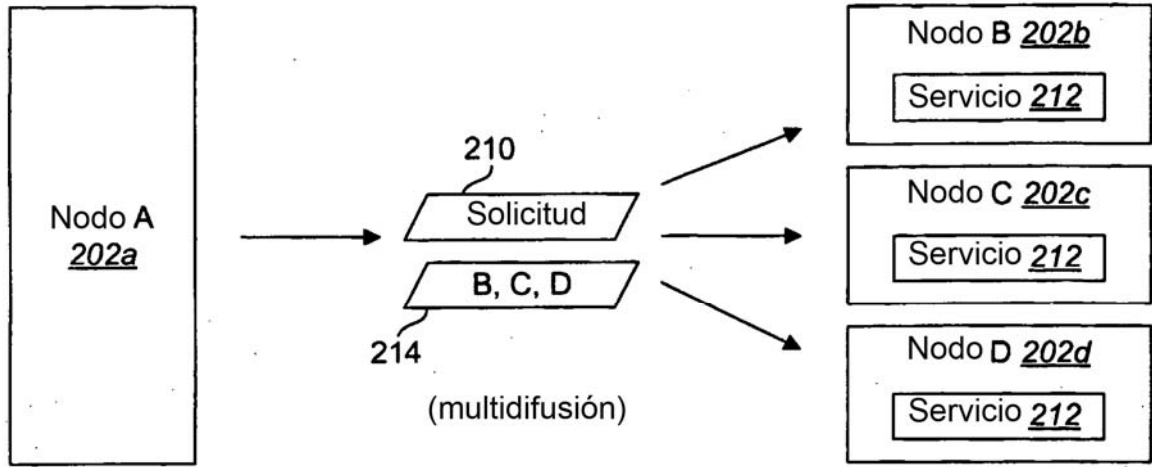


FIG. 2E



FIG. 2F

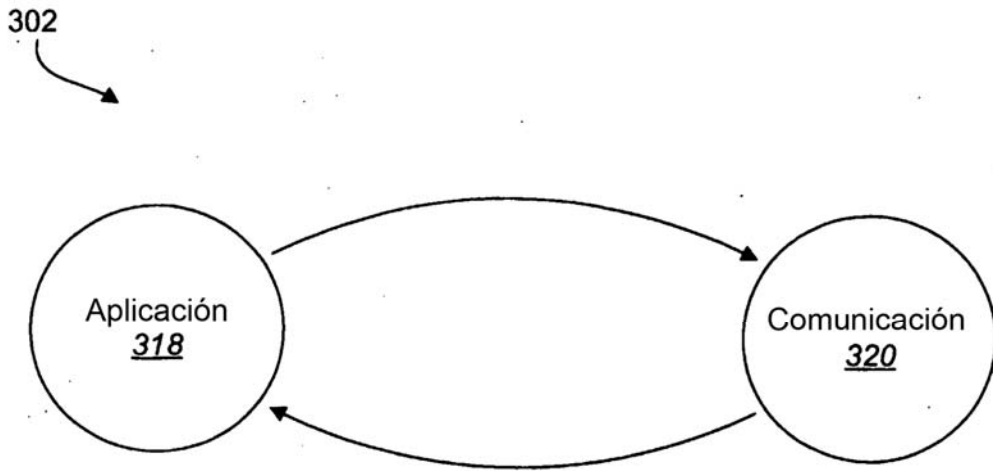


FIG. 3

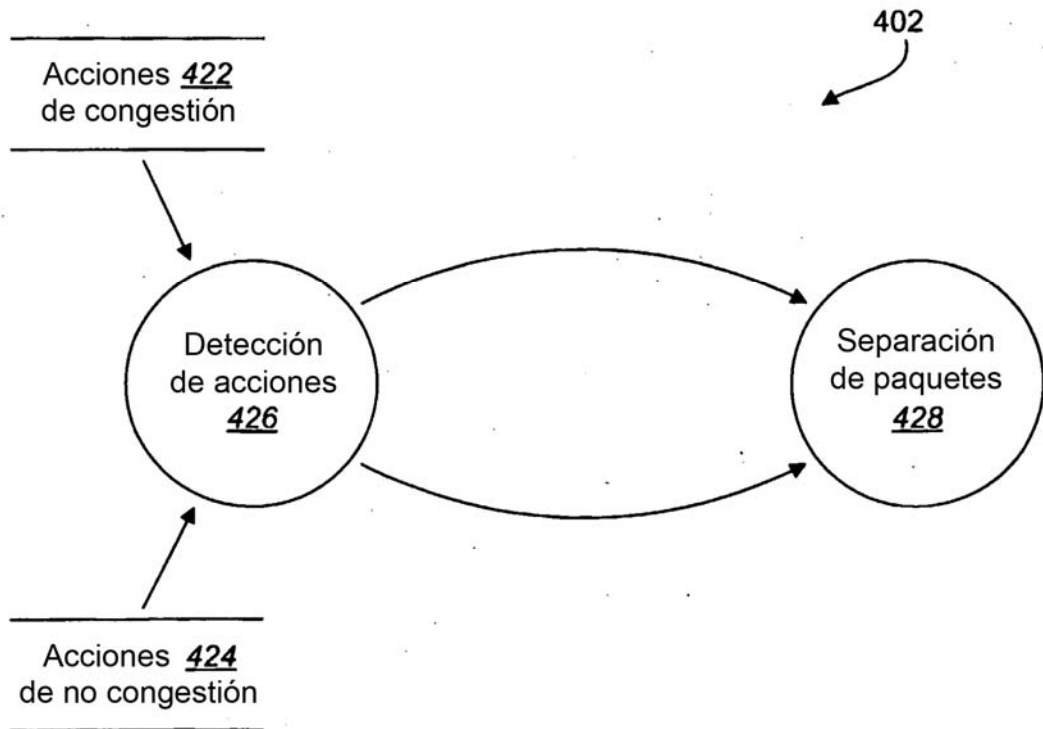


FIG. 4

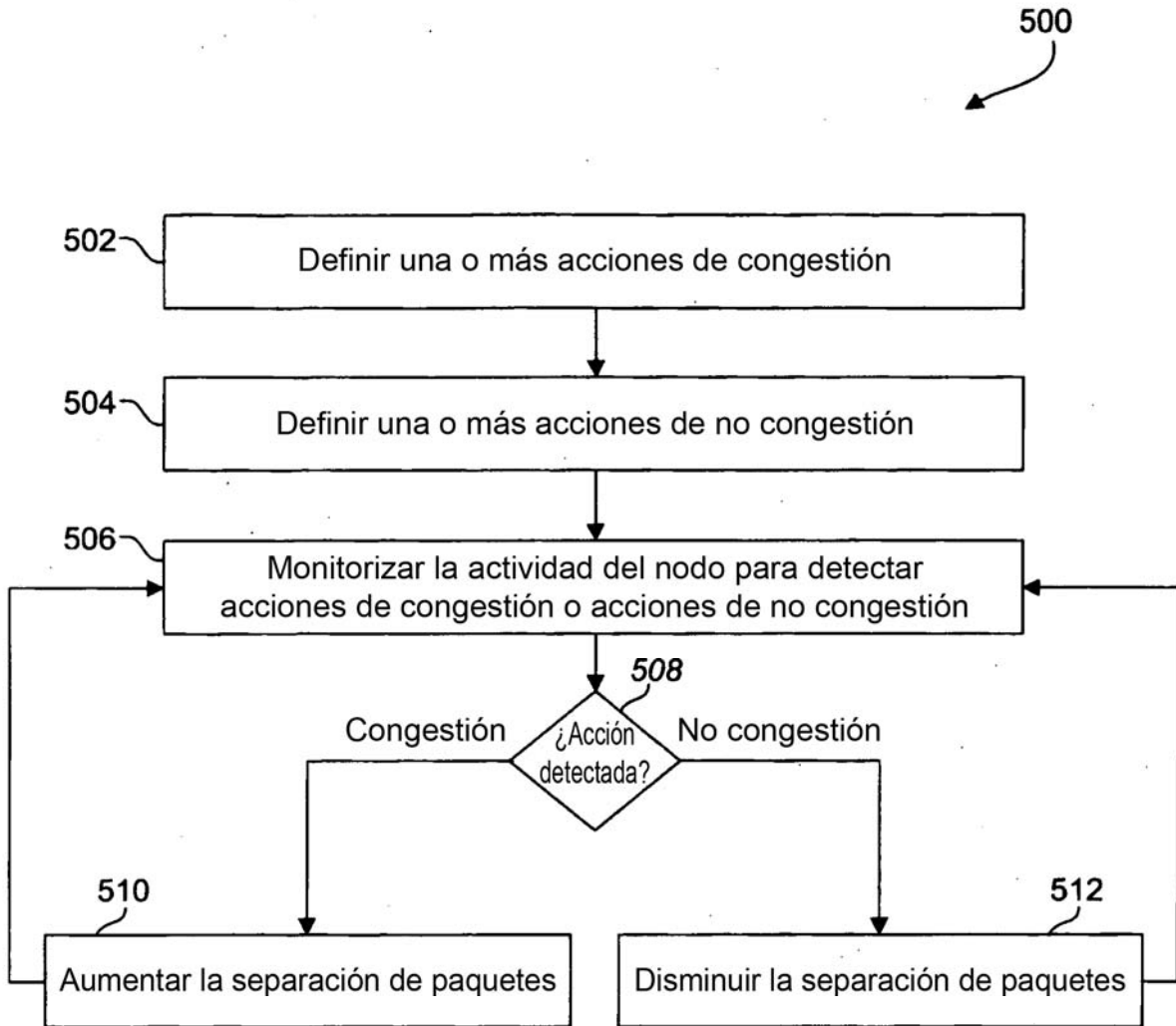


FIG. 5

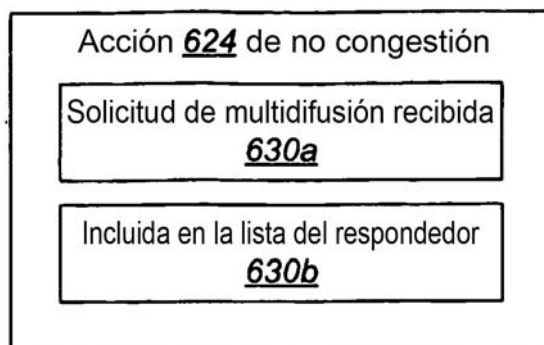


FIG. 6

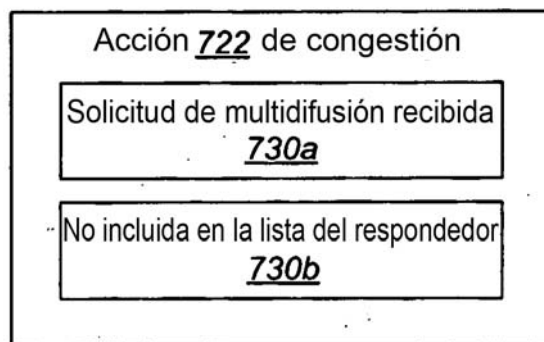


FIG. 7

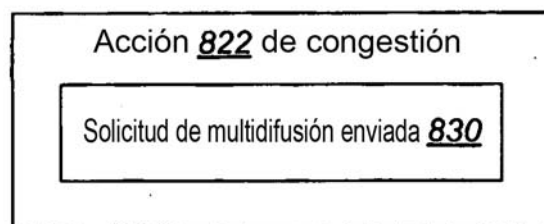


FIG. 8

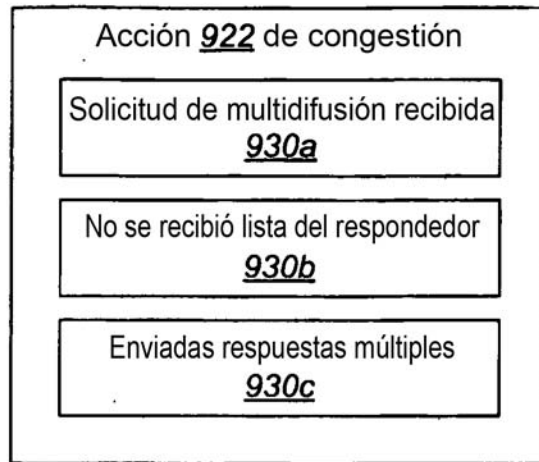


FIG. 9

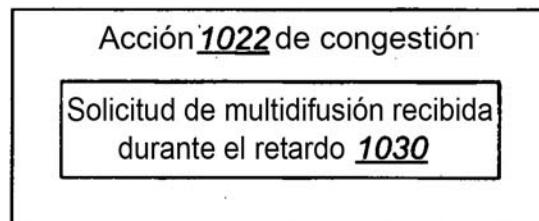


FIG. 10

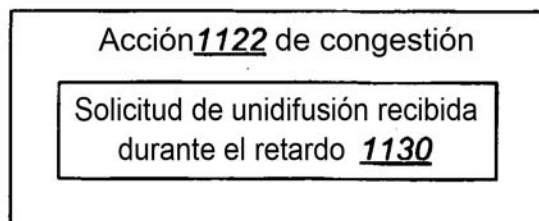


FIG. 11

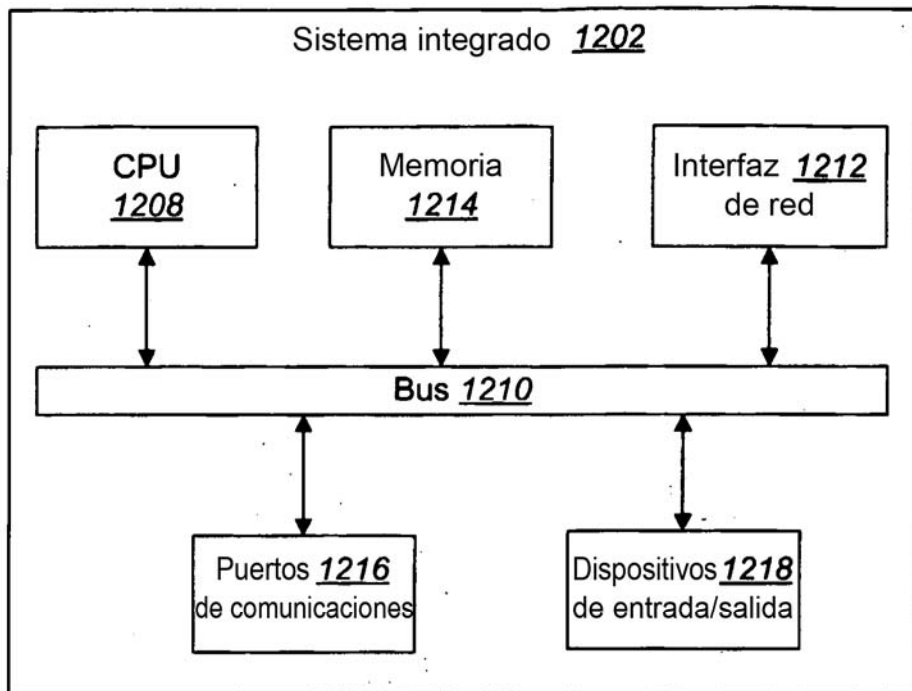


FIG. 12

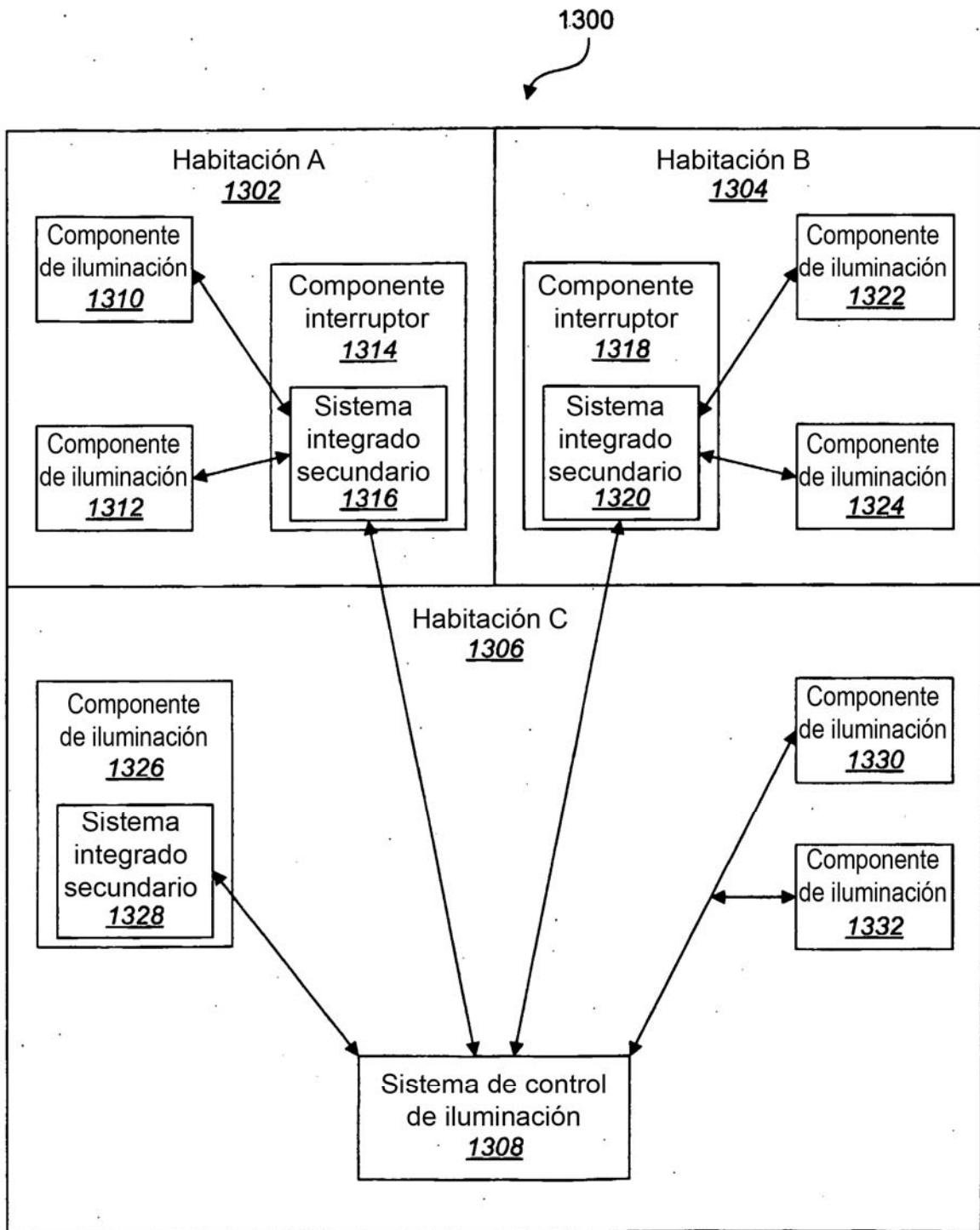


FIG. 13

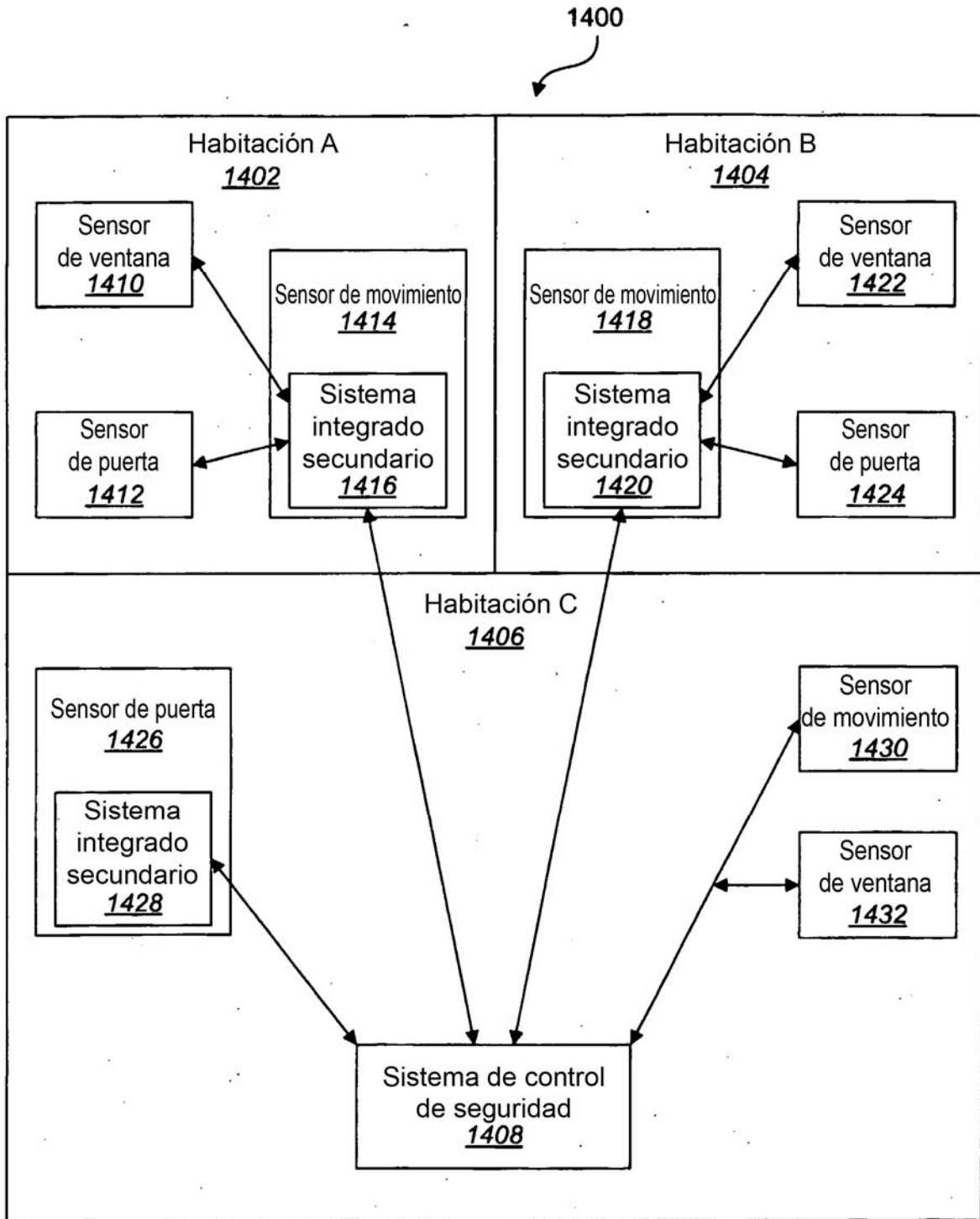


FIG. 14

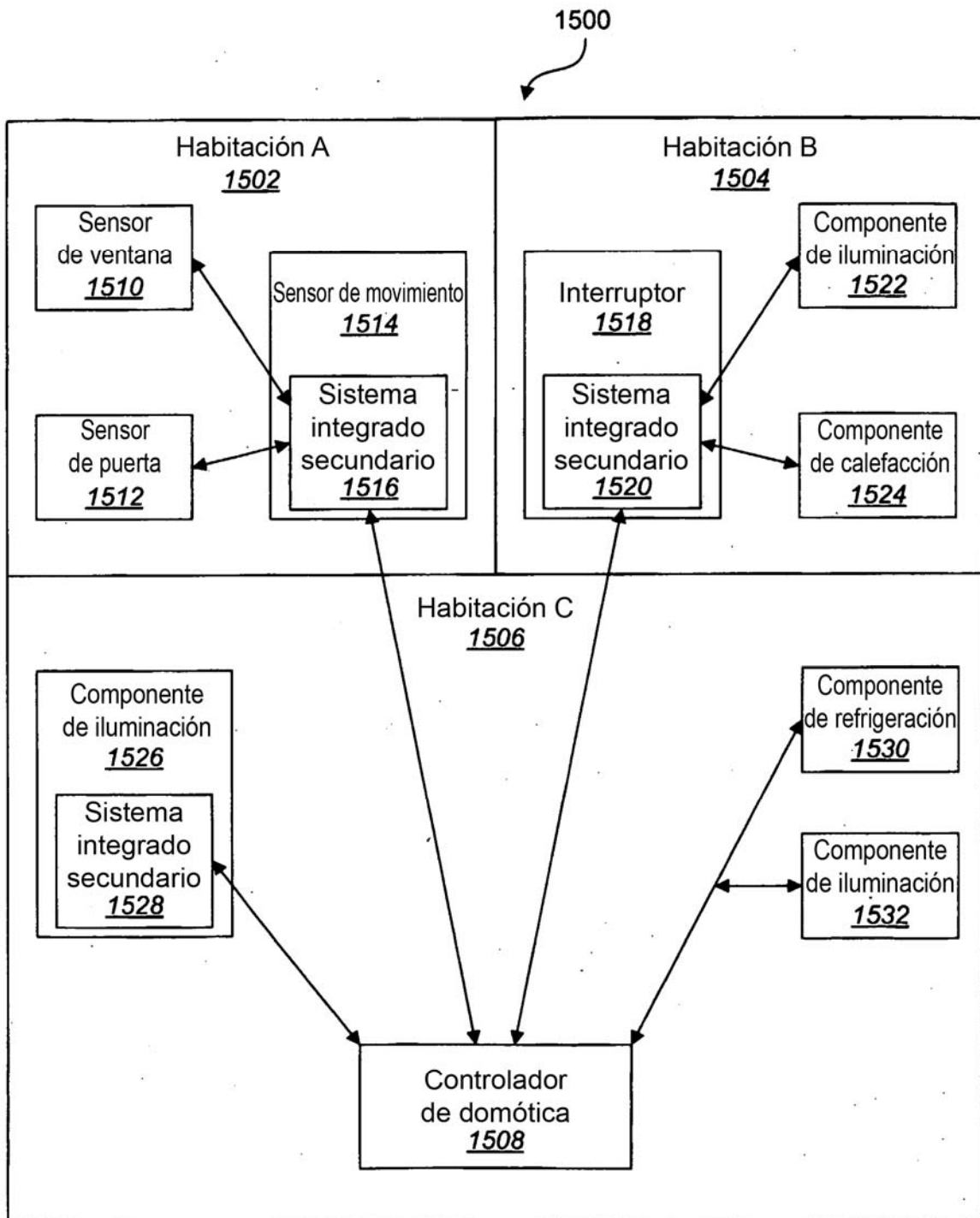


FIG. 15