

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 917**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

A24F 47/00 (2006.01)

A61M 15/00 (2006.01)

A61M 15/06 (2006.01)

H04W 4/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2016 PCT/GB2016/052940**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17051174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016 E 16775827 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3353991**

54 Título: **Topología formada por dispositivos electrónicos de administración de nicotina**

30 Prioridad:

21.09.2015 GB 201516674

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

29.06.2020

73 Titular/es:

**NICOVENTURES HOLDINGS LIMITED (100.0%)
Globe House, 1 Water Street
London WC2R 3LA, GB**

72 Inventor/es:

**BAKER, DARRYL y
OLDBURY, ROSS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 917 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

Topología formada por dispositivos electrónicos de administración de nicotina

5 Campo y antecedentes

La presente divulgación se refiere a una topología y, en particular, pero no de manera exclusiva, a un enfoque para la conexión de dispositivos electrónicos en una topología en malla o PICONET.

10 En los enfoques convencionales de comunicación inalámbrica, tales como Bluetooth y Bluetooth de Baja Energía (también conocido como Bluetooth Tecnología Inteligente), los dispositivos individuales se pueden operar como nodos que desempeñan el rol de maestros o esclavos en una relación de comunicación particular. Por tanto, cada nodo adopta el rol de maestro o el rol de esclavo. Por consiguiente, en un par de comunicación, un nodo actúa como maestro y el otro actúa como esclavo. En el contexto de Bluetooth de Baja Energía, el maestro se puede denominar como el central y el esclavo como el periférico. Un nodo maestro (o central) puede ser un maestro de varios esclavos (el número exacto a menudo está limitado por una implementación particular de conjunto de chips) y, aunque un nodo se puede registrar como esclavo (o periférico) de múltiples maestros, este solo puede estar activo como esclavo de un maestro en un momento determinado.

20 Bluetooth y Bluetooth de Baja Energía son fundamentalmente diferentes en su operación respecto a otras redes de área personal inalámbricas de baja velocidad (LR-WPAN en inglés), tales como Zig-bee™ y Thread™, que ambos se basan en el protocolo inalámbrico IEEE 802.15.4.

25 Las publicaciones US2013/284192, US2014/174459 y US2011/265806 describieron ejemplos de cigarrillos electrónicos con una capacidad de comunicación.

Sumario

30 Algunos aspectos y realizaciones específicos se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

Considerado desde un primer aspecto, se puede proporcionar un módulo de comunicación inalámbrica, que comprende: una interfaz de comunicación inalámbrica configurada para operar en diferentes momentos como dispositivo maestro y como dispositivo esclavo en relaciones de comunicación separadas usando el mismo protocolo de comunicación, en donde la interfaz está configurada para alternar entre un modo de dispositivo maestro y un modo de dispositivo esclavo. De este modo, el módulo de comunicación inalámbrica puede formar una malla con otros módulos configurados de manera similar, usando un enfoque de división en el tiempo para permitir que diferentes módulos en la malla asuman diferentes personalidades en la malla en diferentes momentos.

40 Considerado desde otro aspecto, se puede proporcionar una red de comunicación inalámbrica que comprende: un primer y segundo módulos de comunicación inalámbrica; en donde el primer módulo que opera en el modo de dispositivo esclavo transmite datos de generación de anuncios representativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red y el segundo módulo que opera en el modo de dispositivo maestro recibe los datos de generación de anuncios transmitidos por el primer módulo, para recibir de ese modo el testigo de datos; y en donde el segundo módulo que opera en el modo de dispositivo esclavo transmite datos de generación de anuncios representativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red y el primer módulo que opera en el modo de dispositivo maestro recibe los datos de generación de anuncios transmitidos por el segundo módulo, para recibir de ese modo el testigo de datos. De este modo, se puede lograr un enfoque enmallado para la comunicación entre módulos.

50 Considerado desde un aspecto adicional, se puede proporcionar un método de transmisión de datos a través de una red de malla, comprendiendo el método: en un primer nodo de la red de malla, adoptar un estado de generación de anuncios en el que se incluye un testigo de datos en los datos de generación de anuncios del primer nodo transmitidos por el primer nodo; en un segundo nodo dentro del rango de comunicación inalámbrica del primer nodo y de manera simultánea con al menos una parte de la duración del estado de generación de anuncios en el primer nodo, adoptar un estado de escucha en el que el segundo nodo recibe los datos de generación de anuncios del primer nodo; en el segundo nodo y después de la recepción de los datos de generación de anuncios del primer nodo, adoptar un estado de generación de anuncios en el que el testigo de datos recibido en los datos de generación de anuncios del primer nodo se incluye en los datos de generación de anuncios del segundo nodo transmitidos por el segundo nodo. De este modo, se puede usar un enfoque de enmallado de tiempo compartido para proporcionar comunicación entre nodos en la red.

60 Considerado desde otro aspecto, se puede proporcionar un método que comprende: hacer pasar un testigo de datos desde un primer dispositivo conectable de forma inalámbrica a un segundo dispositivo conectable de forma inalámbrica; y usar el testigo para controlar un aspecto de la operación de un tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica, teniendo el tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica una relación de comunicaciones establecida con el segundo dispositivo conectable de forma inalámbrica. De este modo, se puede usar una interacción entre dispositivos independientes para influir en el comportamiento de una interacción posterior entre uno de aquellos

dispositivos y un tercer dispositivo.

Considerado desde un aspecto adicional, se puede proporcionar un método de operación y un dispositivo de suministro de aerosol, comprendiendo el método: operar una interfaz de comunicación inalámbrica del dispositivo en un modo de escucha; durante la operación del modo de escucha, recibir un testigo de datos desde la interfaz de comunicación inalámbrica de otro dispositivo de suministro de aerosol; almacenar el testigo de datos recibido en el dispositivo de suministro de aerosol; y proporcionar el testigo de datos almacenado a un dispositivo operativo de aplicación para el control de un aspecto de la operación del dispositivo operativo de aplicación. De este modo, los dispositivos de administración de aerosol se pueden configurar para proporcionar testigos que influyen en la interacción a transferir entre los mismos para su transmisión a un dispositivo de aplicación.

Considerado desde otro aspecto, se puede proporcionar un dispositivo de administración de aerosol que comprende: una interfaz de comunicación inalámbrica operable en un modo de escucha para recibir un testigo de datos desde la interfaz de comunicación inalámbrica de otro dispositivo de suministro de aerosol; y un almacenamiento de datos operable para almacenar el testigo de datos recibido; la interfaz de comunicación inalámbrica operable, además, para transmitir el testigo de datos recibido a un dispositivo operativo de aplicación que tiene una asociación operativa con el dispositivo de administración de aerosol, para el control de un aspecto de la operación del dispositivo operativo de aplicación. De este modo, el dispositivo de administración de aerosol puede recibir y almacenar paquetes de datos que influyen en el comportamiento para su posterior suministro a un dispositivo de aplicación para permitir que una aplicación se ejecute con un comportamiento que depende, al menos en parte, de los paquetes de datos que influyen en el comportamiento.

Considerado desde otro aspecto, se puede proporcionar un método que comprende: solicitar a un dispositivo conectado de forma inalámbrica un testigo almacenado en ese dispositivo conectado como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo entre el dispositivo conectado y otro dispositivo; recibir el testigo solicitado del dispositivo conectado de forma inalámbrica; proporcionar el testigo a un servicio remoto; recibir un perfil del servicio remoto; y realizar una comparación o interacción entre el perfil recibido y un perfil asociado al dispositivo conectado de forma inalámbrica. De este modo, un dispositivo puede llevar a cabo la funcionalidad de aplicación que corresponde, al menos en parte, a un testigo almacenado por un dispositivo conectado basándose en una interacción anterior de ese dispositivo conectado con otro dispositivo.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán las realizaciones de las presentes enseñanzas, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la FIG. 1 ilustra de manera esquemática un protocolo de generación de anuncios;
- la FIG. 2 ilustra de manera esquemática un entorno de dispositivos de ejemplo;
- la FIG. 3 ilustra de manera esquemática componentes funcionales de un nodo;
- la FIG. 4 ilustra de manera esquemática una pila de protocolos;
- la FIG. 5 ilustra de manera esquemática la temporización de respuesta de exploración;
- la FIG. 6 ilustra de manera esquemática la programación de modos;
- la FIG. 7 ilustra de manera esquemática una malla de nodos;
- la FIG. 8 ilustra de manera esquemática una malla de nodos;
- la FIG. 9 ilustra de manera esquemática una implementación de ejemplo de una topología de nodo en malla;
- la FIG. 10 ilustra de manera esquemática una disposición de ejemplo para la interacción de dispositivo a dispositivo que usa el enfoque de enmallado;
- la FIG. 11 ilustra de manera esquemática una interacción de generación de anuncios;
- la FIG. 12 ilustra de manera esquemática una interacción de generación de anuncios;
- la FIG. 13 ilustra de manera esquemática una interacción basada en datos intercambiados mediante la generación de anuncios en un enfoque de enmallado;
- la FIG. 14 ilustra de manera esquemática una interacción basada en datos intercambiados mediante la generación de anuncios en un enfoque de enmallado.

Aunque el enfoque descrito actualmente es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, las realizaciones específicas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en el presente documento con detalle. Sin embargo, se debe entender que los dibujos y la descripción detallada de los mismos no pretenden limitar el alcance a la forma particular desvelada, sino que, por el contrario, el alcance ha de abarcar todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentren dentro del espíritu y alcance definidos por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada

La presente divulgación se refiere a una forma modificada del comportamiento de la comunicación inalámbrica. De acuerdo con las presentes enseñanzas, un dispositivo se puede configurar para usar un protocolo de comunicaciones Bluetooth o similar a Bluetooth y puede, de una manera que pueda ser transparente para otros dispositivos que usan el protocolo de comunicaciones para la comunicación con el dispositivo, operar como maestro/central y

esclavo/periférico en diferentes relaciones de comunicación al mismo tiempo sobre una base de división en el tiempo.

En algunos ejemplos, los dispositivos pueden ser dispositivos de administración de aerosol, tales como los denominados "cigarrillos electrónicos", a veces también conocidos como dispositivos electrónicos de administración de nicotina (dispositivos END), provistos de electrónica que les permite comunicarse con otros dispositivos de comunicación. En otros ejemplos, los dispositivos pueden incluir tarjetas de visita electrónicas u otros dispositivos portátiles que puedan tener una funcionalidad relacionada con la capacidad de interactuar de una manera de tipo malla entre múltiples de aquellos dispositivos.

En los presentes ejemplos, los dispositivos usan Bluetooth de Baja Energía ("BTLE" en inglés), pero otros protocolos Bluetooth o protocolos similares a Bluetooth pueden sacar provecho de las presentes enseñanzas. Bluetooth es un estándar de tecnología inalámbrica para la comunicación a corta distancia entre dispositivos habilitados de manera adecuada. BTLE es una variante del sistema Bluetooth original, diseñado para consumir menos energía en uso en aplicaciones de mayor duración de la batería y/o de batería pequeña. Tanto Bluetooth como BTLE operan en la banda industrial, científica y médica (ISM en inglés) de radio de UHF (ondas decimétricas, en inglés "ultra high frequency") de 2,4 a 2,485 GHz y están diseñados para la creación de las denominadas redes de área personal (PAN en inglés) inalámbricas para la interconexión de dispositivos a distancias cortas. BTLE usa una versión modificada de la pila Bluetooth para la comunicación, de tal manera que un dispositivo BTLE y un dispositivo Bluetooth tradicional no son directamente compatibles, a menos que un dispositivo implemente ambos protocolos. Los estándares Bluetooth y BTLE son mantenidos por el Grupo de Interés Especial (SIG en inglés) Bluetooth. La presente divulgación se proporciona en el contexto de una implementación BTLE usando la parte de la especificación Bluetooth V4 que se relaciona con BTLE. Sin embargo, el lector experto apreciará que las presentes enseñanzas se pueden aplicar a otros enfoques Bluetooth, tales como las definiciones del denominado Bluetooth clásico, que también se exponen en la especificación Bluetooth V4. Se apreciará, además, que las presentes enseñanzas se pueden aplicar a tecnologías que no son de acuerdo con una especificación Bluetooth completa, pero que, no obstante, se comportan de manera similar a Bluetooth. Los documentos US 2013/0340775, WO 2014/195805, US 2011/265806 y US 2015/0224268 ejemplifican dispositivos de cigarrillos electrónicos que comprenden una interfaz de comunicación Bluetooth o Bluetooth de Baja Energía, así como otras interfaces de comunicación de corto alcance de bajo consumo de energía, que permiten la comunicación con un teléfono inteligente o con otros dispositivos de cigarrillos electrónicos cercanos.

Por ejemplo, los sistemas que no son Bluetooth, que usan, no obstante, una configuración de generación de anuncios basada en el Perfil de Acceso Genérico (GAP en inglés) Bluetooth de Baja Energía y, por tanto, tienen una estructura de generación de anuncios sustancialmente tal como se expone en la FIG. 1, podrían instalar las técnicas de las presentes enseñanzas. La FIG. 1 ilustra una estructura de generación de anuncios de acuerdo con la que un dispositivo periférico (o esclavo, remoto o secundario) anuncia su disponibilidad como dispositivo periférico (o esclavo, remoto o secundario) durante un período de anuncio, estando los períodos de anuncio separados por un intervalo de anuncio. El anuncio puede incluir datos para la transmisión, una indicación de que hay datos para la transmisión o no tener ninguna referencia de datos en absoluto. A fin de recibir el anuncio, un dispositivo central (o primario o de control) explora anuncios durante una ventana de exploración. Las ventanas de exploración múltiples están separadas por un intervalo de exploración. La duración relativa de los intervalos de exploración y anuncio se altera, ya sea mediante la determinación de que el intervalo en un tipo de dispositivo es constante mientras que el otro varía o mediante la determinación de que ambos varían, determinación que se puede ajustar mediante un estándar o un conjunto de normas para la implementación del protocolo de generación de anuncios. Al proporcionar esta variación relativa en los intervalos de exploración y anuncio, se prevé que, incluso cuando un período de anuncio inicial no se superpone con una ventana de exploración inicial, después de varios intervalos de anuncio y exploración, se producirá un período de anuncio que se superpondrá con una ventana de exploración de tal manera que se pueda iniciar una conexión entre el dispositivo central y el periférico.

En la FIG. 2, se muestra un primer ejemplo de un entorno 1 de dispositivos en el que se pueden utilizar las presentes enseñanzas. En este ejemplo, varios nodos 2a a 2e están presentes en el entorno 1 de dispositivos. Diversos de los nodos 2 están interconectados mediante enlaces inalámbricos ilustrados mediante líneas discontinuas 4. Sin embargo, no todos los nodos 2 están directamente interconectados entre sí. Más bien, los nodos 2 están interconectados en un patrón de tipo malla con un flujo de datos de red de dispersión. Por tanto, se puede observar que para que un mensaje pase del nodo 2a al nodo 2d, ese mensaje se haría pasar a través de los nodos 2b y 2c (y, opcionalmente, también 2e) con el fin de llegar al nodo 2d. Desde algunas perspectivas, se puede considerar adecuado describir estas interacciones como PICONET como una alternativa al uso de la descripción de la interacción de enmallado o en malla. A fin de facilitar la legibilidad, la presente descripción usará el término malla en todo momento.

A fin de lograr una estructura de comunicación de tipo malla, un dispositivo compatible con las presentes enseñanzas puede asumir más de una persona y, por tanto, puede pertenecer a más de una relación de comunicación BTLE y, además, el dispositivo puede actuar como central o periférico en una relación de comunicación BTLE y como periférico en otra relación de comunicación BTLE. A fin de gestionar la naturaleza simultánea de estas personas diferentes, el dispositivo de las presentes enseñanzas se puede operar para cambiar entre las dos personas, de tal manera que en un momento determinado el dispositivo adopte solo una persona. La alternación entre personas ocurre con la frecuencia suficiente para que cada relación de comunicación se mantenga sin los dispositivos con los que se forman aquellas relaciones de comunicación, concluyendo que el dispositivo no está disponible y cerrando aquellas relaciones

de comunicación.

El cambio entre las personas dentro de un dispositivo dado se llevaría a cabo en una escala de tiempo compatible con las demandas de una aplicación particular del dispositivo. Existen algún elemento aleatorio en el cambio, tal como se ilustra con respecto a la FIG. 1 anterior. Sin embargo, los intervalos de tiempo dentro de los que puede operar el elemento aleatorio se ajustarían de acuerdo con las demandas de la aplicación. Por ejemplo, a fin de proporcionar una transmisión de datos rápida a través de una malla de dispositivos, el cambio de persona se produciría con una frecuencia relativamente alta. Por ejemplo, en una implementación basada en las interacciones de los dispositivos asociados a los usuarios en una ubicación transitoria (tal como en los casos en los que los dispositivos son tarjetas de visita electrónicas en una reunión de interconexión en red o son dispositivos END en una situación social), cada dispositivo se puede configurar para cambiar de rol cada pocos segundos. Por otra parte, para obtener una mayor eficiencia energética y en los casos en los que la velocidad de transmisión de datos a través de la malla es de menor preocupación, se puede usar una frecuencia de cambio de persona relativamente menor, quizás cayendo en un contexto adecuado de cambiar de rol solo una o dos veces por hora. Asimismo, la duración relativa de los roles periféricos y centrales se puede alterar de acuerdo con los factores aplicables al entorno de implementación. Por tanto, mientras la persona central esté activa, el dispositivo enviará datos como parte del paquete de generación de anuncios, y, mientras la persona periférica esté activa, el dispositivo escuchará los paquetes de datos de generación de anuncios de los dispositivos.

De manera adicional, un dispositivo de acuerdo con las presentes enseñanzas puede tener múltiples personas centrales, que se pueden usar para comunicarse en diferentes mallas o para aumentar la cantidad total de periféricos con los que este puede mantener relaciones de enlace en un momento determinado por encima del límite impuesto por el conjunto de chips Bluetooth particular instalado. Estas múltiples personas centrales se pueden implementar mediante el uso del enfoque de cambio de persona descrito anteriormente o mediante la implementación de múltiples MCU BTLE.

Mediante el uso de tal técnica, por ejemplo, las interconexiones entre los nodos 2 se podrían producir en forma de nodo 2a que actúa como central y nodo 2b que actúa como periférico en una primera relación BTLE. El nodo 2b también puede actuar como central en una segunda relación BTLE que presenta el nodo 2c como periférico. El nodo 2c, a su vez, puede ser el central en una tercera relación BTLE que incluye los nodos 2d y 2e como periféricos. Además, el nodo 2d también puede ser central en una cuarta relación BTLE que incluye el nodo 2e como periférico. Tal como se apreciará, se pueden implementar otras ordenaciones, de las que los nodos funcionan como centrales y periféricos en diversas posibles relaciones de nodos. Por ejemplo, la conectividad mostrada en la FIG. 1 se podría proporcionar, como alternativa, haciendo que el nodo 2b funcione como central en una relación BTLE en la que los nodos 2a y 2c son periféricos y haciendo que el nodo 2d funcione como central en una relación en la que el nodo 2c es un periférico y haciendo que el nodo 2e funcione como central en una relación en la que los nodos 2c y 2d son periféricos. Tal como se observará a partir del análisis a continuación, la disposición de las relaciones para constituir la malla se puede determinar sobre una base *ad hoc*, dependiendo de qué nodos se conviertan en centrales como resultado del proceso de establecimiento de la relación.

El enfoque de malla expuesto en la presente divulgación permite el paso de pequeños testigos o paquetes de datos entre nodos sin la necesidad de establecer relaciones de enlace BTLE completas entre los nodos. Por tanto, tales testigos se pueden saturar a través de una malla de dos cualesquiera o más nodos basándose en las relaciones transitorias o no permanentes de nodo a nodo donde la relación de periférico a central dura el tiempo suficiente como para transmitir y recibir el testigo. Este enfoque no impide que algunos o todos los nodos en la malla establezcan relaciones de enlace (también conocido como emparejamiento). Tal enfoque basado en enlaces se puede usar, por ejemplo, en circunstancias en las que resulta necesario transmitir, entre los nodos de la malla, volúmenes de datos más grandes que los que se pueden alojar usando testigos.

Tal como también se ilustra en la FIG. 2, se puede proporcionar un nodo 6 adicional. El nodo 6 no necesita tener conocimiento o capacidad con respecto a la interconectividad enmallable de los nodos 2 y, en su lugar, implementa el protocolo de comunicación de una manera convencional. Por tanto, en el presente ejemplo, el nodo 6 implementa una interfaz BTLE convencional y, por lo tanto, puede establecer una conexión 6 con uno de los nodos 2 enmallables de tal manera que el nodo 6 actúe como central y el nodo 2 actúe como periférico.

Por consiguiente, se observará que el enfoque de las presentes enseñanzas permite que se establezca una malla basada en Bluetooth o BTLE sin un dispositivo de control que proporcione un nodo de núcleo para una topología de tipo estrella. La malla puede interactuar con un dispositivo no en malla, pero esta interacción puede ser continua o intermitente, y el dispositivo no en malla no tiene que desempeñar ningún rol en el establecimiento, el control o la configuración de la malla.

Por lo tanto, mediante el establecimiento de tal red de malla, los diversos nodos 2 pueden comunicarse entre sí y transmitir la información a otros nodos dentro del rango usando un protocolo de comunicación existente, tal como BTLE. Sin embargo, tal como se apreciará a partir del análisis, el nodo usa una forma modificada de la implementación de soporte físico Bluetooth con una Notificación de Perfil Genérico de Atributos (GATT en inglés) para lograr este comportamiento *ad hoc* enmallable. Tal como se apreciará a partir de las presentes enseñanzas, esta modificación se

puede lograr mediante la implementación de una implementación de soporte físico modificado, soporte lógico inalterable o soporte lógico del protocolo, por ejemplo, mediante el uso de una implementación de un circuito controlador que cumple en muchos aspectos con el protocolo de comunicación estándar, pero que incluye una funcionalidad adicional proporcionada, por ejemplo, usando un guion para lograr las interacciones de dispositivo a dispositivo descritas en el presente documento. La funcionalidad adicional se puede introducir usando un soporte físico modificado, aunque esto implica el uso de un soporte físico no estándar, lo que proporciona que el soporte físico pueda proporcionar ambos modos sobre una base a tiempo completo sin la necesidad de compartir las personas en un tiempo dividido. El circuito controlador puede ser un circuito de soporte físico con una funcionalidad proporcionada por su configuración, tal como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC en inglés), o puede ser un microprocesador (μ P) o microcontrolador (MCU) programable que opera bajo el control del soporte lógico inalterable y/o el soporte lógico.

La FIG. 3 ilustra de manera esquemática los componentes funcionales de cada nodo 2. Cada nodo 2 tiene una antena 10 para la transmisión y recepción de señales BTLE. La antena 10 está conectada a un circuito 12 de control BTLE, tal como un MCU BTLE. El circuito 12 de control recibe datos para su transmisión y proporciona los datos recibidos a un procesador 14 de funcionalidad de núcleo de dispositivo que opera, por ejemplo, en combinación con la memoria 16 y/o los elementos 18 de E/S para llevar a cabo la funcionalidad informática de núcleo del nodo 2. Aunque se ha demostrado en la FIG. 3 que los componentes funcionales del nodo 2 interactúan sobre una base de enlace directo, se entenderá que, como la FIG. 3 es de naturaleza esquemática, esta descripción también incluye disposiciones alternativas de los componentes funcionales, por ejemplo, sobre una base de interconexión de bus. También se apreciará que uno o más de los componentes funcionales ilustrados se pueden proporcionar mediante un solo componente físico y también que un componente funcional se puede proporcionar mediante múltiples componentes físicos.

Con respecto a los componentes funcionales relacionados con la funcionalidad informática de núcleo del nodo 2, se apreciará que la naturaleza y la utilización de estos componentes pueden diferir dependiendo de la naturaleza del dispositivo en sí. En el ejemplo del dispositivo correspondiente a un nodo particular que es una tarjeta de visita electrónica, la funcionalidad informática de núcleo puede incluir proporcionar opciones de control de almacenamiento, visualización y transmisión de la información de tarjeta de visita junto con la transmisión y recepción de tal información (que se llevaría a cabo usando el circuito 12 de control y la antena 10). En el ejemplo del dispositivo correspondiente al nodo 2 que es un dispositivo END, la funcionalidad informática de núcleo puede incluir el paso o la información de testigos entre los dispositivos END, el control y la notificación de los niveles de carga del dispositivo y/o de líquido de nicotina, las interacciones perdidas y encontradas y el registro de utilización. Por tanto, también se apreciará que la funcionalidad informática de núcleo puede diferir de una funcionalidad de núcleo percibida por el usuario del dispositivo. Por ejemplo, en el caso de un dispositivo END, la funcionalidad de núcleo percibida por el usuario probablemente será la de la generación de aerosol para la administración de nicotina, siendo las funcionalidades informáticas adicionales, complementarias o secundarias a esa funcionalidad de núcleo percibida por el usuario.

La FIG. 4 ilustra, a continuación, de manera esquemática una estructura de protocolo implementada mediante el circuito de control de cada nodo 2. La estructura de protocolo ilustrada en la FIG. 4 corresponde a la pila Bluetooth, que incluye el GATT (protocolo genérico de atributos), GAP (protocolo de acceso genérico), SM (protocolo de administrador de servicios), GATT/ATT (protocolo de atributos de baja energía), L2CAP (capa de control y adaptación de enlace lógico) y capa de enlace. En los presentes ejemplos, la capa de enlace opera sobre una base de LERF (radiofrecuencia de baja energía). Tal como se ilustra en la FIG. 4, la pila de protocolos se puede dividir, de manera conceptual, entre las denominadas capas de anfitrión y controlador. La parte de controlador está compuesta por las capas inferiores que se requieren para los paquetes de capa física y la temporización asociada. La parte de controlador de la pila se puede implementar en forma de circuito integrado, tal como un paquete SoC (sistema en un chip) con una radio Bluetooth integrada.

Las implementaciones de capa relevantes para comprender las presentes enseñanzas incluyen la capa de enlace, el L2CAP, el GAP y el protocolo de atributos de baja energía.

El controlador de capa de enlace es responsable de la comunicación de bajo nivel a través de una interfaz física. Este gestiona la secuencia y la temporización de las tramas transmitidas y recibidas y, usando el protocolo de capa de enlace, se comunica con otros nodos con respecto a los parámetros de conexión y el control del flujo de datos. Este también gestiona las tramas recibidas y transmitidas, al tiempo que el dispositivo está en modo de generación de anuncios o explorador. El controlador de capa de enlace también proporciona la funcionalidad de mantenimiento de puerta para limitar la exposición y el intercambio de datos con otros dispositivos. Si se configura la filtración, el controlador de capa de enlace mantiene una "lista blanca" de dispositivos habilitados e ignorará todas las solicitudes de intercambio de datos o información de generación de anuncios de otros. Además de proporcionar una funcionalidad de seguridad, esto también puede ayudar a gestionar el consumo de energía. El controlador de capa de enlace usa una interfaz de controlador de anfitrión (HCI en inglés) para comunicarse con las capas superiores de la pila si las implementaciones de capa no están ubicadas conjuntamente.

El componente de protocolo de capa de control y adaptación de enlace lógico (L2CAP en inglés) proporciona servicios de datos a protocolos de capas superiores como el protocolo de administrador de seguridad y el protocolo de atributos.

5 Este es responsable de la multiplexación de protocolos y la segmentación de datos en paquetes suficientemente pequeños para el controlador de capa de enlace y la operación de desmultiplexación y reensamblado en el otro extremo. El L2CAP tiene una interfaz de respaldo para el GAP que define los procedimientos genéricos relacionados con el descubrimiento de dispositivos BTLE y los aspectos de gestión de enlaces de la conexión a otros dispositivos BTLE. El GAP proporciona una interfaz para que la aplicación configure y habilite diferentes modos de operación, por ejemplo, generación de anuncios o exploración, y también que inicie, establezca y gestione la conexión con otros dispositivos. Por lo tanto, el GAP se usa para controlar las conexiones y la generación de anuncios en Bluetooth. El GAP controla la visibilidad del dispositivo y determina cómo dos dispositivos pueden (o no) interactuar entre sí.

10 El protocolo de atributos de baja energía (ATT en inglés) se optimiza para los paquetes de pequeño tamaño usados en Bluetooth de baja energía y permite que un servidor de atributos exponga un conjunto de atributos y sus valores asociados a un cliente de atributos. Estos atributos se pueden descubrir, leer y escribir mediante dispositivos pares. El GATT proporciona una estructura para el uso de ATT.

15 Tal como resultará evidente a partir de los análisis anteriores, las presentes enseñanzas usan el proceso de generación de anuncios para facilitar la interacción en malla de múltiples dispositivos, por ejemplo, para autorizar la dispersión de la información entre un número ilimitado de dispositivos con el fin de difundir los datos a través de las distancias y el tiempo.

20 En el contexto de los presentes ejemplos, una aplicación que se ejecuta en un dispositivo que se comunica mediante la estructura en malla descrita en el presente documento puede solicitar u observar cargas útiles de respuesta de exploración específicas, en respuesta a una respuesta de exploración que es enviada por ese dispositivo. Este enfoque se usa en implementaciones Bluetooth convencionales para transmitir el nombre del dispositivo y otros detalles de identificación. Sin embargo, en los presentes enfoques, esta respuesta de exploración, que se define como un paquete de datos de 31 bytes, también conocido como testigo, se usa para compartir información de ID relacionada con una variable que, cuando es leída por una aplicación, desencadenará una respuesta o acción particular. La temporización de tales solicitudes se ilustra en la FIG. 5. Tal como se puede observar a partir de esta Figura, la solicitud de respuesta de exploración se transmite mediante el dispositivo central durante el intervalo de generación de anuncios y los datos de respuesta de exploración se proporcionan mediante el periférico antes del inicio del siguiente intervalo de generación de anuncios.

Mediante la implementación del enfoque de las presentes enseñanzas, los datos que pasan por la capa física no se pueden distinguir a ese nivel del tráfico BTLE habitual. Asimismo, aunque las capas de nivel superior se modifican para aceptar la presente interacción enmallable de los dispositivos, una aplicación habilitada no enmallable se puede comunicar a través de BTLE usando un dispositivo compatible con las presentes enseñanzas.

35 Asimismo, un dispositivo que utiliza solo una pila BTLE convencional (tal como el nodo 6 ilustrado en la FIG. 2 anterior) se puede comunicar con un dispositivo 2 que usa el enfoque enmallable de las presentes enseñanzas. El dispositivo BTLE convencional puede entonces recibir datos del dispositivo 2 enmallable sin que la pila BTLE en el dispositivo BTLE convencional tenga ningún conocimiento de las interacciones en malla de los dispositivos 2. Los datos que recibe el dispositivo BTLE convencional pueden haberse originado en el dispositivo 2 conectado directamente o pueden haberse originado en otro dispositivo que se haya conectado previamente al dispositivo 2 conectado directamente mediante la malla y cuyos datos se hayan almacenado o almacenado en caché en el dispositivo 2 enmallable. El origen de tales datos transferidos por malla podría ser otro dispositivo 2 en malla o podría ser otro dispositivo BTLE convencional que esté o se haya conectado a un dispositivo en malla.

La FIG. 6 ilustra de manera esquemática el comportamiento de cada nodo 2 en relación con la gestión de la naturaleza de doble persona de cada nodo 2 para establecer conexiones tanto centrales como periféricas. Como el BTLE proporciona dos modos de operación en la capa de presentación, uno correspondiente a cada uno de los roles centrales y periféricos, el nodo 2 de los presentes ejemplos alterna entre estos dos modos para permitir que tanto la difusión del generador de anuncios anuncie su capacidad como periférico como que la actividad del observador busque otros nodos con capacidad periférica a los que se pueda conectar como central. Al tiempo que actúa como observador, el nodo puede actuar sobre cualquier anuncio de difusor recibido para establecer una conexión como central de acuerdo con la conducta habitual de BTLE, por ejemplo, tal como se expone en el Perfil de Acceso Genérico (GAP) BTLE. Al tiempo que realiza la difusión del generador de anuncios, este podrá establecer una conexión como periférico con un nodo de observación que responda para convertirse en central. Tal como se ha analizado anteriormente, este tiempo compartido entre las personas de central y periférico continúa después de haberse establecido las conexiones entre los dispositivos. Esto permite que un solo dispositivo pueda operar en ambos modos sobre una base continua, aunque multiplexada en el tiempo, basándose en un solo MCU BTLE en el dispositivo.

60 Por tanto, un dispositivo (nodo) configurado para proporcionar la interacción enmallable del presente ejemplo usa la especificación de GATT (Perfil Genérico de Atributos) BTLE estándar en combinación con un GAP modificado para adoptar los dos modos de operación asociados a la naturaleza de doble persona del nodo. Tal como se analizará a continuación, el nodo alterna entre la generación de anuncios como periférico y la escucha como central para facilitar la posibilidad de conexión con otros nodos tanto en modo central como periférico. De manera típica, el dispositivo ya tiene una indicación de la identidad de la malla en el sentido de que los dispositivos se pueden programar previamente

para usar un UUID particular vinculado a la malla de dispositivo particular ("servicio" en términos BTLE) en la que los dispositivos están destinados a participar. Por ejemplo, todos los dispositivos de tarjetas de visita electrónicas se pueden programar para usar el mismo UUID y, de la misma manera, todos los dispositivos END de una marca, una gama o un fabricante particular se pueden programar para usar el mismo UUID. Dentro de este contexto, a fin de identificar la persona o el modo activo, el nodo usa un código de ID de nodo que identifica de manera exclusiva el nodo dentro de la malla. Los códigos de ID y UUID de nodo (en realidad, ID de malla o ID de grupo) se guardan en el soporte lógico inalterable del dispositivo y se insertan en los paquetes de generación de anuncios junto con los datos que conforman el testigo y también se pueden hacer referencia en las solicitudes de respuesta de exploración y los mensajes de respuesta de exploración como parte de la generación de anuncios en las interacciones de GAP con y entre los dispositivos.

Al tiempo que opera como central, el nodo puede adoptar los estados Explorador, Iniciador y Maestro y, al tiempo que opera como periférico, el nodo puede adoptar los estados Generador de anuncios y Esclavo.

La FIG. 6 también ilustra los tiempos de generación de anuncios y observación relativos de múltiples nodos. El enfoque ilustrado tiende a evitar (pero no necesariamente excluir) que múltiples nodos en el rango de uno a otro realicen la difusión de manera simultánea. En el presente ejemplo, la duración del período de observación se controla para que se encuentre en el intervalo de 0,01 ms a 5 s y el período de generación de anuncios es de una duración fija que puede estar en el intervalo de 0,5 s a 10 s. En otros ejemplos, la duración de la generación de anuncios también puede ser variable y la duración de la observación se puede encontrar dentro de un intervalo diferente, un intervalo superpuesto o un subconjunto del intervalo de ejemplo dado anteriormente. Tal compensación de tiempo se puede lograr de varias maneras, tales como mediante la coordinación entre los nodos o mediante cada nodo usando un ajuste de longitud de intervalo, tal como proporcionar un espacio de tiempo irregular entre cada transición de modo. Tales ajustes de la longitud de intervalo se podrían proporcionar mediante la selección para cada intervalo de una de varias posibles longitudes de intervalo o mediante el uso de alguna forma de aleatorizador de duración de intervalo.

Cuando un nodo observa con miras a establecer un rol como central en una malla, el nodo no actúa de manera diferente a un nodo sin capacidad de enmallado cuando se escucha un anuncio de un posible nodo periférico. Por tanto, un nodo que opera en este modo también puede convertirse en un central de un dispositivo BTLE convencional sin la capacidad de enmallado de las presentes enseñanzas.

Cuando un nodo anuncia con miras a establecer un rol como periférico en una malla, este anuncia usando una estructura basada en los datos de GAP BTLE. Sin embargo, la estructura de GAP BTLE se modifica para incluir información específica de malla que se puede reconocer mediante un dispositivo con capacidad de malla que recibe el anuncio. La información específica de malla puede incluir campos, tales como:

- el ID de nodo del nodo de generación de anuncios;
- el número de secuencia de paquete de un paquete en espera de transmisión desde ese nodo, este se usa para evitar duplicados, dependiendo de la aplicación, este puede ser simplemente una secuencia de paquete de paquetes originados en ese nodo (por ejemplo, cuando la aplicación requiere solo que la carga útil o el testigo del nodo de generación de anuncios se introduzca en múltiples nodos diferentes), pero podría hacerse único para una malla (ID de grupo), una ventana de tiempo y/u otro alcance de singularidad dado de acuerdo con los requisitos de la aplicación;
- el identificador de nodo fuente del paquete que tiene ese número de secuencia de paquete, a fin de reflejar que el testigo que ahora se hace pasar puede haberse originado en un nodo diferente al que ahora lo transmite;
- el identificador de nodo de destino para el paquete que tiene ese número de secuencia de paquete, dependiendo de la implementación, este puede ser un solo nodo (que corresponde a alguna forma de operación enrutada) o 'todos' los nodos (que corresponden a la operación de tipo saturación);
- el ID de grupo del nodo fuente para el paquete que tiene ese número de secuencia, que se usa para permitir que múltiples redes de malla coexistan en el mismo espacio físico (tal como se ha explicado anteriormente, este ID de grupo usa, de manera típica, el UUID BTLE, aunque se podría definir y usar otro ID de grupo presentado si fuera necesario);
- el tiempo de vida o tiempo de caducidad del paquete que tiene ese número de secuencia
- la carga útil, los datos específicos de una aplicación en particular
- por ejemplo, los datos relacionados con una tarjeta de visita electrónica o una aplicación de dispositivo END.

De acuerdo con el enfoque de manipulación de datos BTLE, si un elemento de carga útil de aplicación dado es demasiado grande para un solo paquete, ese elemento de carga útil se desglosa y distribuye en múltiples paquetes antes de volver a ensamblarse en el/cada nodo de destino. En tales aplicaciones, se puede establecer un enlace entre los nodos para proporcionar una mayor gestión de transmisión de este volumen de datos más grande.

La FIG. 7 ilustra de manera esquemática los patrones de conectividad entre varios nodos N1, N2, N3 y N4. En esta ilustración, el nodo N1 está fuera de rango para la comunicación directa con el nodo N4. Los diferentes modos de operación de los nodos están representados por los elementos del chip de control (CC) 22 y el chip de malla (MC) 24 de cada uno de los nodos N1 a N4. El chip de control es representativo del MCU de nodo que opera para comunicarse con un dispositivo BTLE convencional, tal como el dispositivo 6 que se muestra en la FIG. 2. El chip de malla es

representativo del MCU de nodo que opera tanto en modo central como periférico para comunicarse a través de la malla.

En el ejemplo de la FIG. 7, el nodo N1 tiene un bit ajustado en un campo de datos de anuncio que indica que tiene datos para enviar. La programación de generación de anuncios y observación en cada nodo hace que el nodo N2 sea el primer nodo en el rango de comunicación directa con N1 en escucharse como central después del nodo N1 que tiene el campo de datos de anuncio ajustado. Por tanto, el nodo N2, cuando está en modo central, recibe los datos de generación de anuncios que N1 anuncia mientras está en modo periférico. Estos datos de generación de anuncios, tal como los recibe N2, pueden ser usados por N2 en conexión con una aplicación que se ejecuta en o se asocia de otro modo a N2. Además o como alternativa, el nodo N2 puede almacenar en caché los datos de generación de anuncios listos para su transmisión hacia adelante como datos de generación de anuncios en una ocasión futura en que el nodo N2 adopte su persona periférica. De este modo, los datos de generación de anuncios que se originan en N1 se pueden hacer pasar hacia adelante desde N2 como datos de generación de anuncios que, a continuación, son recibidos por el nodo N3 en un momento en que N2 genera anuncios como periférico y N3 escucha como central. Los datos de generación de anuncios que se originan con N1 pueden ser usados y/o transmitidos por N3, llegando, finalmente, a N4 mediante el mismo método.

Cabe señalar que, en esta implementación, los datos de generación de anuncios se saturan de manera eficaz a través de la malla. Por tanto, si ocurre que N1 escucha como central, al mismo tiempo que N2 genera anuncios como periférico, los datos de generación de anuncios volverán a N1, así como el paso hacia adelante a través de la malla a N3. En esta circunstancia, el nodo N1 o alguna aplicación que se ejecute en o esté asociada a N1 puede simplemente descartar los datos de generación de anuncios de retorno. En algunas implementaciones, el nodo o la aplicación pueden hacer uso de los datos de generación de anuncios de retorno de alguna manera, por ejemplo, usando el tiempo entre la transmisión y la recepción como alguna forma de generador de intervalos aleatorios o para diagnósticos de malla.

Tal como se ha explicado anteriormente, resulta posible que la transmisión a través de la malla esté en el formato más estructurado del uso de enlaces establecidos entre los nodos. En tal circunstancia, cada par de nodos interactuará a través de un enlace establecido y el cambio de persona en cada nodo permitirá que los datos recibidos en un enlace del que una persona es miembro se puedan transmitir entonces hacia adelante usando un enlace del que la otra persona es miembro.

El control de si los datos se transmiten a cada nodo (saturación) o si los datos se transmiten solo a los nodos seleccionados (enrutamiento) se puede lograr de varias maneras. Si los datos se han comunicado de manera automática a todos los nodos sin restricción, entonces esto puede ser un estado predeterminado configurado en los nodos. Si los datos se han de transmitir solo a los nodos actualmente activos en la malla, entonces esto se puede lograr ya sea como un comportamiento predeterminado ajustado en los nodos o sobre una base específica de aplicación donde la aplicación es compatible con la malla y proporciona información de control a la pila de comunicación para indicar el alcance de la transmisión de datos. Si los datos solo se han de transmitir a nodos específicos, esto se puede lograr sobre una base específica de aplicación donde la aplicación es compatible con la malla y proporciona información de control a la pila de comunicación para indicar el alcance de la transmisión de datos. Los presentes ejemplos están configurados para operar sobre la base de un enfoque de saturación de tal manera que los datos se envíen de manera automática a todos los dispositivos actualmente en malla.

La FIG. 8 proporciona una ilustración adicional del comportamiento de enmallado entre nodos. En este ejemplo, está presente una mayor cantidad de nodos N11 a N19. La ilustración de la FIG. 8 representa una instantánea dada en el tiempo, de tal manera que se ilustra que unos nodos diferentes han adoptado actualmente unas personas periféricas y centrales diferentes de sus respectivas. En el momento ilustrado en la FIG. 8, tres nodos se han configurado en modo central, siendo estos los nodos N12, N16 y N19, teniendo los nodos restantes configurados en modo periférico. Tal como se apreciará a partir del análisis anterior, en cualquier caso dado de los mismos nodos que están presentes en las mismas ubicaciones, el número exacto y la identificación de los nodos que se configuran en el modo central dependerán de factores, tales como la programación por cada nodo de sus períodos de generación de anuncios/observación y la ubicación relativa de cada nodo, en comparación con cualquier otro nodo que ya se haya configurado ya sea en modo central o periférico. El paso de un testigo de datos se ilustra en la figura mediante la presencia de una bandera que pasa desde N11 enviando este testigo de datos en sus datos de generación de anuncios a N12 que recibirá esos datos de generación de anuncios escuchando en modo central. Este testigo se incluirá más tarde en los datos de generación de anuncios de N12 cuando N12 adopte su persona periférica. De ese modo, el testigo se puede hacer pasar hacia adelante a través de la malla y, finalmente, llegar a cada nodo en la malla al menos una vez.

Tal como se entenderá a partir del análisis anterior, las mallas pueden cambiar de manera dinámica en función de los cambios en los números y las posiciones de los nodos en la malla. Por ejemplo, a medida que los nodos se alejan del resto de la malla, con el tiempo perderán contacto con todos los nodos en la malla y saldrán de la malla. Igualmente, un nodo que se desactiva o entra en un modo no inalmbrico de ahorro de energía perderá contacto con los otros nodos en la malla y saldrá de la malla. Además, los nuevos nodos que anteriormente no formaban parte de la malla podrán unirse a la malla siempre y cuando estén dentro del rango de un nodo en la malla o cuando estén activos

mientras estén dentro del rango de un nodo en la malla. Asimismo, tal como se entenderá a partir del análisis sobre el cambio de persona anterior, un nodo que ya esté dentro de la malla y que opere como periférico dentro de la malla también operará en un momento diferente como central dentro de la malla. En una implementación en la que la malla adopta relaciones de enlace de tal manera que los nodos particulares tienen roles definidos como centrales en algunos enlaces y como periféricos en otros, si un nodo cambia después de ubicación con respecto a los nodos en la malla, este, de hecho, puede salir de la malla, ya que todos los enlaces establecidos pueden dejar de operar del rango a la nueva ubicación. Tal nodo reanuda entonces el intento de observación y generación de anuncios hasta que este establezca una o más relaciones de enlace nuevas en otros nodos de la malla unida por enlace.

Tal como apreciará el lector experto, Bluetooth y BTLE permiten garantizar un enlace de comunicación entre nodos. Esto no es aplicable a la transmisión puramente basada en generación de anuncios de testigos en forma de datos de generación de anuncios, a menos que tal transmisión de testigos conduzca al establecimiento de relaciones de enlace. En los presentes ejemplos, incluso en los casos en los que se usan las relaciones de enlace, los nodos se pueden configurar para establecer tales enlaces sin requerir la entrada del usuario para confirmar la confianza entre los diferentes nodos o dispositivos. Más bien, en los presentes ejemplos, los dispositivos o nodos de un tipo particular se pueden configurar para confiar previamente en todos los demás dispositivos o nodos de ese tipo particular. Por ejemplo, en caso de que los dispositivos sean tarjetas de visita electrónicas, cada tarjeta de visita electrónica se puede configurar para confiar en todos los demás dispositivos que se identifican como tarjetas de visita electrónicas de un fabricante, un grupo de fabricantes, una marca, un grupo de marcas, un modelo o un grupo de modelos determinado o como conformes con un estándar o grupo de estándares de tarjeta de visita electrónica determinado. En caso de que los nodos sean dispositivos END, cada dispositivo END se puede configurar para confiar en todos los demás dispositivos que se identifican como dispositivos END de un fabricante, un grupo de fabricantes, una marca, un grupo de marcas, un modelo o un grupo de modelos determinado o como conformes con un estándar o grupo de estándares de dispositivo END determinado.

Tal patrón de confianza se puede complementar con controles inherentes a la cantidad de datos personales que el dispositivo almacena/está autorizado a transmitir. Por ejemplo, el usuario propietario puede configurar un dispositivo END para no guardar o para evitar que comparta cualquier información que identifique al propietario. Esto no impediría que el dispositivo END interactuara con otros dispositivos END para transmitir información que se pudiera usar para la funcionalidad perdida/hallada o transmitiera información sobre el dispositivo END en sí mismo para proporcionar interacciones de grupo entre dispositivos END de la misma marca o modelo, por ejemplo, tal como se analiza a continuación. En el ejemplo de una tarjeta de visita electrónica, el usuario podría limitar el dispositivo a guardar o estar autorizado para compartir solo la información que de otro modo resultaría posible hallar públicamente, tal como el nombre y los datos de contacto comercial o la dirección de plataforma móvil social del usuario. Una dirección de plataforma móvil social podría adoptar la forma de un enlace al perfil del usuario en una plataforma de redes sociales, tal como LinkedIn™ u otra plataforma de redes sociales a nivel empresarial. Asimismo, un usuario de una tarjeta de visita electrónica puede elegir activar el dispositivo solo en momentos seleccionados, tales como cuando asiste a un evento de educación profesional o evento de interconexión en red, para evitar de ese modo que la tarjeta de visita electrónica comparta información con cualquier tarjeta de visita electrónica compatible que pueda estar presente en otras ubicaciones, tales como en un autobús u otro transporte público.

En otros ejemplos, la confianza puede ser una funcionalidad explícita para el usuario, de tal manera que se le puede solicitar a un usuario que acepte o solicite de manera activa un enlace de comunicación que se establecerá con otro nodo.

Cuando el usuario configura un nodo o dispositivo en particular, por ejemplo, para comunicarse con un dispositivo BTLE convencional del usuario, tal como un teléfono inteligente, un tabletófono o un dispositivo de tableta, la relación de confianza entre el dispositivo enmallable del usuario y el dispositivo BTLE convencional se puede garantizar de la misma manera que otros emparejamientos BTLE convencionales para establecer un enlace de comunicación.

Por tanto, se entenderá que, mediante el uso del enfoque de las presentes enseñanzas, se puede proporcionar un dispositivo que pueda interactuar en malla con otros dispositivos similares mediante la adopción de una estructura de doble persona en la que el dispositivo pueda operar sobre una base de división en el tiempo como maestro (central) y esclavo (periférico) para la comunicación con aquellos otros dispositivos similares, al tiempo que también opere como esclavo/periférico con un dispositivo convencional sin la capacidad de doble persona.

Este enfoque se puede usar para facilitar las interacciones de dispositivo a dispositivo entre una gama de dispositivos para una variedad de fines. Tal como se ha analizado anteriormente, los ejemplos de dispositivos que se pueden equipar para tales interacciones de dispositivo a dispositivo usando el enfoque de topología en malla o PICONET de los ejemplos anteriores incluyen tarjetas de visita electrónicas y dispositivos electrónicos de administración de nicotina (dispositivos END).

Con referencia a la FIG. 9, a continuación, se analizará un primer ejemplo de un sistema implementado usando el enfoque de dispositivos de enmallado de las presentes enseñanzas. Tal como se muestra en la FIG. 9, un dispositivo de usuario 42, tal como un teléfono inteligente, un tabletófono o una tableta, tiene una relación de comunicación (ilustrada mediante la línea discontinua 43) con un dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica. El dispositivo de tarjeta

44 de visita electrónica puede incluir una o más representaciones visibles sobre el mismo para identificar el dispositivo como tarjeta de visita electrónica y/o proporcionar detalles escritos 46 y/o fotográficos 48 del usuario de la tarjeta de visita electrónica. En algunos ejemplos, el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica puede estar provisto de una pantalla electrónica sobre la que las representaciones visibles se pueden mostrar de manera selectiva dependiendo de un parámetro operativo o estado de energía del dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica.

El dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica también tiene una capacidad de comunicación inalámbrica para la interacción en malla entre nodos, compatible con las enseñanzas expuestas anteriormente. Por tanto, en el presente ejemplo, el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica tiene una capacidad BTLE que permite la comunicación tanto con dispositivos BTLE convencionales como con dispositivos BTLE con capacidad de malla.

El dispositivo de usuario 42 de los presentes ejemplos tiene una capacidad BTLE convencional, de tal manera que el dispositivo de usuario 42 y el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica pueden establecer una relación de comunicación de enlace de pares BTLE como relación 43 de comunicación. El usuario del dispositivo de usuario 42 puede cambiar datos y/o parámetros operativos del dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica a través de la relación 43 de comunicación. Por tanto, el usuario del dispositivo de usuario 42 puede configurar el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica para almacenar la información de contacto comercial del usuario. Tal información de contacto comercial puede incluir uno cualquiera o más de nombre, empresa, campo de negocios, detalles de contacto y enlace/dirección de un perfil de usuario en una plataforma de redes sociales. Los ejemplos de plataformas de redes sociales a las que se podría hacer referencia en tal enlace o dirección incluyen plataformas de redes sociales profesionales orientadas a la interconexión en red profesional, tales como LinkedIn™ o ReseachGate™, y plataformas de redes sociales de uso general, tales como Facebook™, Instagram™, Twitter™, VK™ o Qzone™.

En el presente ejemplo, el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica está programado con un nombre de usuario, un nombre de empresa del usuario y un enlace al perfil de redes sociales del usuario. Asimismo, el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica del usuario está programado para comunicarse con otros dispositivos de tarjeta de visita electrónica solo cuando está en un estado activo. El estado activo se puede activar mediante uno o ambos de un interruptor físico sobre el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica o un comando transmitido al dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica desde el dispositivo de usuario 42 a través de la relación 43 de comunicación. El dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica se puede operar en el estado activo independientemente de si la relación 43 de comunicación está activa o no. Por tanto, el usuario puede desactivar una función BTLE del dispositivo de usuario 42 o separar el dispositivo de usuario 42 del dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica sin modificar la capacidad de operación del dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica.

Cuando el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica está, mientras está en el estado activo, dentro del rango de comunicación BTLE de otros dispositivos de tarjetas de visita electrónicas fiables, este podrá establecer relaciones de comunicación usando la funcionalidad de enmallado con el fin de comunicarse con esos otros dispositivos de tarjetas de visita electrónicas. Esto se ilustra en la FIG. 9 mediante los dispositivos adicionales de tarjetas 50a a 50d de visita electrónicas. El establecimiento de roles dentro de la malla de dispositivos de tarjetas 44 y 50a-d de visita electrónicas dependerá de los programas de generación de anuncios relativos de los dispositivos individuales. Sin embargo, en alguna combinación, los dispositivos de tarjeta 44 y 50a-d de visita electrónica establecerán una comunicación de malla entre sí y podrán intercambiar datos de acuerdo con la funcionalidad de tarjeta de visita de las aplicaciones programadas en los dispositivos de tarjeta de visita electrónica.

Por consiguiente, a través de la acción de la funcionalidad de aplicación de tarjeta de visita electrónica, el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica podrá comunicar sus datos comerciales de usuario a los otros dispositivos de tarjeta 50a-d de visita electrónica y podrá recibir los datos comerciales de usuario respectivos de cada uno de los otros dispositivos de tarjeta 50a-d de visita electrónica. Estos datos comerciales de usuario recibidos se pueden almacenar mediante el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica hasta que el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica active, a continuación, la relación 43 de comunicación con el dispositivo de usuario 42.

Una vez que el dispositivo de tarjeta 44 de visita electrónica se ha comunicado con el dispositivo de usuario 22 para hacer pasar los datos comerciales de usuario almacenados al dispositivo de usuario, se puede usar una aplicación de recepción de datos comerciales del dispositivo de usuario 22 para visualizar los datos. En el presente ejemplo, cuando los datos comerciales almacenados incluyen un enlace respectivo a un perfil de redes sociales del usuario, cuya tarjeta de visita proporciona los datos, la aplicación de recepción de datos comerciales puede permitir que se siga el enlace que permite que el usuario del otro dispositivo 42 visualice el perfil de ese otro usuario y, opcionalmente, invite a ese otro usuario a conectarse usando esa plataforma de redes sociales.

Por tanto, se apreciará que la tecnología de enmallado analizada en el presente documento puede tener una serie de usos para facilitar la comunicación con otros dispositivos en malla, al mismo tiempo que poder comunicarse directamente con un dispositivo de usuario sin capacidad de enmallado, tal como un teléfono inteligente, un tabletfófono, una tableta, un ordenador portátil, un miniordenador portátil, un ordenador de mesa o similares.

Con referencia a las FIG. 10 a 14, a continuación, se describirá otro ejemplo de un enfoque para la utilización del sistema implementado usando el enfoque de dispositivos de enmallado de las presentes enseñanzas, utilizando este

ejemplo dispositivos END.

La interacción de dispositivo a dispositivo del presente ejemplo se basa en la comunicación de testigos entre cualquier número dado de dispositivos END 61, 62 con el fin de identificar a los consumidores C1, C2 que ha consentido o elegido intervenir en las interacciones del dispositivo END con dispositivos END de otros consumidores de dispositivos END mediante teléfonos inteligentes 65, 66 que se pueden configurar para la comunicación 63, 64 con los dispositivos END, por ejemplo, usando BTLE. En este ejemplo, se analizan los teléfonos inteligentes, pero se apreciará que se puede usar otro dispositivo de usuario con capacidad informática y una capacidad de comunicación inalámbrica para la comunicación con el dispositivo END, los ejemplos adecuados incluyen teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles y miniordenadores portátiles o similares.

Por lo tanto, este enfoque vincula el dispositivo END 61 de un primer consumidor C1 con las interacciones de consumidor a consumidor y, de hecho, puede anonimizar las interacciones de consumidor a consumidor de tal manera que un consumidor no sepa nada sobre el otro consumidor que no sea la posesión de ese otro consumidor de un dispositivo END con el que se pueda comunicar su propio dispositivo END. El dispositivo END 61 se habilita para esta interacción a través de una aplicación 69 que se ejecuta en el teléfono inteligente 65 del consumidor y, sin un dispositivo END, el teléfono inteligente no tiene capacidad para interactuar con el dispositivo END o la aplicación de ningún otro consumidor.

Las interacciones del dispositivo END, una vez habilitado, se basan en la proximidad a otros dispositivos END compatibles. Cuando dos o más dispositivos END compatibles se encuentran dentro del rango entre sí, estos interactúan usando las interacciones de tipo en malla de dispositivo a dispositivo analizadas anteriormente.

Por lo tanto, esto permite un comportamiento de la aplicación que se basa en o vincula a los consumidores que comparten los mismos círculos sociales 60. En este contexto, los círculos sociales se definen al entrar en la proximidad del otro, donde la proximidad se define por el rango de comunicación inalámbrica de las interacciones de dispositivo a dispositivo de tipo en malla de acuerdo con los ejemplos anteriores. En algunos ejemplos, este rango puede ser del orden general de 15,24 m (50 pies), pero, tal como se apreciará, este puede variar según las condiciones de propagación de la señal en las proximidades de los dispositivos END. Esto puede, por ejemplo, facilitar la funcionalidad de la aplicación basada en una serie de interacciones de proximidad con otros dispositivos END 62 o basada en la información relacionada con un área geográfica en la que tienen lugar las interacciones de dispositivo a dispositivo. La aplicación 69 puede usar la configuración de preferencia para la aplicación 69 y/o para el dispositivo END 61, a fin de cambiar la dinámica de la aplicación 69 de teléfono inteligente.

A continuación, se analiza un ejemplo de tal aplicación y las interacciones de dispositivo a dispositivo de un dispositivo END asociado.

Tal como se ha analizado anteriormente, la aplicación requiere que la interacción de dispositivo a dispositivo del dispositivo END se habilite para que la aplicación lleve a cabo cualquier procesamiento relacionado con la interacción de consumidor-consumidor.

La aplicación 69 del presente ejemplo permite que un avatar asociado al dispositivo END 61 del consumidor pueda competir en un concurso virtual con avatares asociados a los dispositivos END 62 de otros consumidores. Tal competición virtual entre los avatares les permite a los avatares desarrollar y/o adquirir nuevas habilidades virtuales que esos avatares pueden utilizar en futuras competiciones virtuales con los avatares de dispositivos END de otros consumidores. El éxito en tales competiciones virtuales puede generar recompensas integradas en la aplicación e insignias de logros.

En la aplicación 69, 70 del presente ejemplo, cada consumidor C1, C2 está provisto de un conjunto de variables con las que configurar, a través de la interacción 67, 68 con la aplicación 69, 70, un estado inicial del avatar asociado a su dispositivo END 61, 62.

A continuación, dependiendo de cómo un consumidor C1, C2 configura y usa su dispositivo END 61, 62, la aplicación 69, 70 ajusta el avatar para personalizar sus habilidades de competición. En el presente ejemplo, la competición puede adoptar la forma de un concurso virtual entre los avatares, de tal manera que el perfil del avatar pueda incluir una o más habilidades o características de ataque y/o defensa. En el presente ejemplo, la aplicación 69, 70 realiza ajustes en las capacidades del avatar dependiendo de las características de utilización del dispositivo END 61, 62. Estas características de utilización pueden incluir una configuración de energía que se puede ajustar para modificar la cantidad de sabor que está presente en el aerosol generado mediante la activación de cada dispositivo y un recuento de activación del dispositivo previamente registrado mediante la aplicación 69, 70 desde el dispositivo END 61, 62. La forma en que se ajustan las características de utilización se puede basar en las preferencias de utilización ajustadas por el consumidor C1, C2 en la aplicación 69, 70. Por ejemplo, un consumidor con un objetivo personal de limitar su consumo de nicotina puede ajustar un número máximo diana de activaciones diarias del dispositivo y la aplicación puede, en respuesta al mismo, proporcionar una penalización a las habilidades de competición del avatar si se excede esa diana, al tiempo que proporciona una bonificación al avatar si no se excede la diana.

El dispositivo END se puede usar entonces para acceder a las características de competición entre avatares de la aplicación. Cuando el dispositivo END 61 del consumidor establece una conexión de tipo malla con otro dispositivo END 62 compatible de otro consumidor dentro de un rango de proximidad 60 para permitir tal conexión, el dispositivo END 61 puede interactuar con el otro dispositivo END 62 y con el teléfono inteligente 65 del consumidor para proporcionar, a través de la aplicación 69, una opción para desafiar al avatar asociado al dispositivo END 62 del otro consumidor. Igualmente, el dispositivo END 62 del otro consumidor, a través de la interacción con el dispositivo END 61 del primer consumidor, puede proporcionar al otro consumidor, a través de la aplicación 70 de su teléfono inteligente, la opción de desafiar al avatar del primer consumidor.

Para que se realice y acepte tal desafío, los dos consumidores no tienen por qué conocerse entre sí y no necesitan interactuar directamente en el mundo real.

Cualquiera de los dos consumidores puede decidir, independientemente del otro consumidor, si desea o no presentar el desafío que se ha puesto a disposición a través de la aplicación 69, 70 y, si se presenta tal desafío, entonces se resuelve la competición entre los avatares. En el contexto del desafío de lucha del presente ejemplo, el avatar asociado al consumidor que emite un desafío es el atacante y el avatar asociado al otro consumidor es el defensor. Por tanto, si ambos consumidores deciden emitir un desafío en respuesta a la opción que se presenta mediante su respectiva aplicación 69, 70 de teléfono inteligente, entonces se producen dos competiciones entre avatares, una basada en cada desafío con el desafiante de esa competición siendo el atacante.

La interacción real de avatar a avatar en el presente ejemplo no se maneja a través de la interacción de dispositivo a dispositivo entre los dispositivos END 61, 62. Más bien, una vez que los dispositivos END 61, 62 hayan interactuado, tal como permitir que las aplicaciones 69, 70 respectivas proporcionen la opción de desafío, cada aplicación tiene suficiente información que describe el avatar asociado al avatar a desafiar que la interacción de desafío se maneja a través de un servicio de datos separado.

En el presente ejemplo, las aplicaciones obtienen la información de perfil de avatar desafiado necesaria para realizar la interacción de desafío a través de un servicio 73 en la nube. En el presente ejemplo, el servicio 73 en la nube se implementa usando una estructura MBass (respaldo móvil como servicio). Según el intercambio de información entre los dispositivos END, la aplicación conoce suficiente información para obtener el perfil del avatar desafiado del servicio 73 en la nube y la aplicación, a continuación, puede resolver los resultados de la competición.

En el presente ejemplo, la aplicación usa el resultado de la competición para registrar un registro de victorias/derrotas del avatar. El resultado de la competición también se proporciona al servicio 73 en la nube para que el servicio 73 en la nube pueda hacer pasar el resultado de victoria/derrota a la aplicación del avatar desafiado y anotarlo en el registro de victorias/derrotas de ese avatar desafiado. En otros ejemplos, el resultado de victorias/derrotas se puede registrar solo en el avatar desafiante, de tal manera que el registro de victorias/derrotas del avatar desafiado no se vea modificado por los resultados del desafío. En ejemplos adicionales, la interacción de desafío para determinar el resultado de la competición se puede realizar dentro del servicio 73 en la nube, con el resultado proporcionado entonces a una o ambas aplicaciones del avatar desafiante y el avatar desafiado.

En las FIG. 11 y 12, se ilustran las diversas etapas realizadas por los dispositivos END para proporcionar la interacción de dispositivo a dispositivo que sustenta el rendimiento de la aplicación.

La FIG. 11 ilustra el proceso mediante el que se hace pasar un testigo identificador de usuario y aplicación desde el dispositivo END 61 del primer consumidor hasta el dispositivo END 62 del segundo consumidor. Tal como se ilustra en la FIG. 11, el primer dispositivo END 61, durante su ventana que opera en la persona de generación de anuncios, anuncia en la etapa S11-1 de acuerdo con el GAP BTLE con datos, estando los datos en forma de testigo que incluye un identificador del primer usuario y un identificador de la aplicación, 1UID/1APPID. Este anuncio es recibido por el segundo dispositivo EN 62 en la etapa S11-3. Cuando el segundo dispositivo END 62 recibe el anuncio, mientras este está en su ventana que opera en la persona de observación, el segundo dispositivo END se convierte en un periférico (esclavo) respecto al central del primer dispositivo END (maestro) en la etapa S11-5. Por tanto, el segundo dispositivo END 62 puede procesar entonces los datos en el testigo de generación de anuncios y el segundo dispositivo END 62 almacena el testigo de datos recibido 1UID/1APPID dentro de su propia memoria de almacenamiento.

Tal como se apreciará a partir del análisis anterior de los dispositivos operables para funcionar en la disposición de tipo malla, cada uno de los primeros y segundos dispositivos END 61 y 62 adoptarán, cada uno, las personas de generación de anuncios y escucha en diferentes momentos. Por tanto, además del método ilustrado en la FIG. 11 para la transferencia del testigo de datos desde el primer dispositivo END 61 hasta el segundo dispositivo END 62, también se producirá el proceso inverso cuando las personas opuestas coincidan. Esto se ilustra en la FIG. 12.

Tal como se ha analizado anteriormente, la utilización de un dispositivo END se puede usar para modificar el perfil de un avatar de usuario asociado. Este proceso se ilustra en la FIG. 13. Este proceso se puede seguir con el fin de actualizar el avatar a intervalos adecuados, que se pueden definir mediante las reglas que rigen la implementación de la competición. En algunos ejemplos, la actualización del avatar se puede realizar una vez al día, una vez a la semana, varias veces al día o varias veces a la semana. La frecuencia de actualización puede ser configurable por el usuario

y/o puede estar relacionada con la naturaleza de una o más dianas de utilización.

En el siguiente análisis, se describirá este proceso con respecto al primer dispositivo END 61 que interactúa con la aplicación 69 del primer teléfono inteligente 65. Se apreciará que se puede usar el mismo enfoque para la comunicación entre el segundo dispositivo END 62 y la segunda aplicación 70 del segundo teléfono inteligente 66.

El proceso de actualización comienza en la etapa S13-1 con la aplicación 69 que envía una solicitud al dispositivo END 61 para que el dispositivo END 61 proporcione datos de utilización. Al recibir el dispositivo END 61 esta solicitud en la etapa S13-3, el dispositivo END 61, a continuación, en la etapa S13-5 proporciona los datos de utilización a la aplicación 69. La aplicación 69 recibe los datos de utilización en la etapa S13-7 y, a continuación, usa estos para calcular cualquier modificación en el perfil de avatar que resulte de los datos de utilización. Por ejemplo, en el contexto del presente ejemplo donde la competición entre avatares es en forma de lucha virtual basada en características de ataque y defensa, el incumplimiento de una diana de utilización definida puede dar como resultado que el perfil de avatar tenga una o ambas características de ataque y defensa reducidas. Como alternativa, o además, se puede reducir o desactivar una habilidad o bonificación de ataque y/o defensa. Por otra parte, si se ha cumplido una diana de utilización, entonces el perfil de avatar puede tener una o ambas características de ataque y defensa aumentadas. Como alternativa, o además, se puede aumentar o activar una habilidad o bonificación de ataque y/o defensa.

Una vez que se ha determinado la actualización del avatar, el perfil de avatar actualizado se almacena entonces en la etapa S13-11. Después de este proceso, por ejemplo, en un próximo momento de conexión entre la aplicación y el servicio en la nube o como etapa final (no mostrada) en el proceso de la FIG. 13, la aplicación puede transmitir el perfil de avatar actualizado al servicio en la nube para que el servicio en la nube lo almacene. El servicio en la nube podrá entonces proporcionar el perfil de avatar actualizado a otra instancia de la aplicación para su uso en la defensa contra un desafío del avatar de ese usuario.

Después de cualquier interacción de dispositivo END a dispositivo END, tal como se describe con referencia a las FIG. 11 y 12 anteriores, cada dispositivo END puede transmitir cualquier testigo de generación de anuncios que haya recibido a la aplicación en el teléfono inteligente del usuario respectivo. Este proceso se ilustra en la FIG. 14. En el siguiente análisis, se describirá este proceso con respecto al primer dispositivo END 61 que interactúa con la aplicación 69 del primer teléfono inteligente 65. Se apreciará que se puede usar el mismo enfoque para la comunicación entre el segundo dispositivo END 62 y la segunda aplicación 70 del segundo teléfono inteligente 66.

En referencia a la FIG. 14, en la etapa S14-1, la aplicación 69 envía una consulta de testigos almacenados al primer dispositivo END 61. El dispositivo END 61 recibe esta consulta en la etapa S14-3 y, a continuación, proporciona los testigos almacenados a la aplicación en la etapa S14-5. La aplicación 69 recibe los testigos del dispositivo END 61 en la etapa S14-7 y, en la etapa S14-9, identifica de los testigos recibidos aquellos que son relevantes para esa aplicación.

Como alternativa, en lugar de la aplicación asociada al avatar y la actividad de desafío que recupera testigos del dispositivo END, una aplicación de administración de dispositivos END del teléfono inteligente podría recuperar testigos para el dispositivo END y, a continuación, hacer que los testigos relevantes estén disponibles para la aplicación asociada al avatar y la actividad de desafío.

Después de haber identificado al menos un testigo relevante recibido del dispositivo END 61, la aplicación 69 solicita, a continuación, en la etapa S14-11 del servicio 73 en la nube, los perfiles de avatar asociados a aquellos testigos. En la etapa S14-13, el servicio en la nube recibe la solicitud y, a continuación, en la etapa S14-15, proporciona los perfiles de avatar relevantes a la aplicación. Una vez que la aplicación 69 ha recibido el/los perfil/es correspondiente/s al menos un testigo en la etapa S14-17, la aplicación 69 determina el resultado de la competición en la etapa S14-19.

El resultado de la competición se determina de acuerdo con las reglas de desafío definidas en la aplicación 69. Tal como se ha analizado anteriormente, en el presente ejemplo, la competición puede adoptar la forma de una lucha virtual entre los avatares en función de las habilidades o características de ataque y defensa respectivas. Por tanto, por ejemplo, la lucha se puede calcular de acuerdo con una comparación entre una característica de ataque del avatar desafiante y una característica de defensa del avatar desafiado. A fin de proporcionar un elemento de posibilidad en el cálculo de la lucha, a cada valor característico se le puede aplicar un modificador determinado de manera aleatoria en un intervalo de, por ejemplo, el 1-20 % o el 1-15 %. Asimismo o como alternativa, el avatar puede tener una habilidad o beneficio de bonificación aplicado en función de la información de utilización usada para modificar el perfil, tal como se ha analizado anteriormente. Como ejemplo, en los casos en los que se ha logrado una utilización diana, se puede usar una habilidad de bonificación para duplicar el factor aleatorio del avatar o para reducir a la mitad el factor aleatorio del avatar contrario.

Con el resultado de la competición determinado, la aplicación 69 almacena el resultado de la competición en la etapa S14-21. El resultado de la competición también se notifica al servicio en la nube en la etapa S14-23, notificación que recibe el servicio en la nube para asociarla al perfil de avatar respectivo en la etapa S14-25.

Por tanto, cada aplicación 69, 70 puede interactuar con el servicio en la nube para iniciar competiciones de desafío y recibir resultados de competiciones de desafío, ya sea iniciadas por o en contra del avatar asociado al propietario o

usuario del teléfono inteligente en el que se ejecuta la aplicación.

Por tanto, el resultado de la competición se calcula mediante la aplicación del usuario que presenta el desafío en función de un perfil de avatar para el avatar desafiado proporcionado mediante el servicio en la nube en respuesta a una solicitud basada en el testigo del avatar desafiado. El resultado de la competición dependerá de las habilidades y/o características de los avatares junto con uno o más factores aleatorios o parcialmente aleatorios.

Los usuarios asociados a cada uno de los avatares pueden observar el resultado de la competición entre dos avatares mediante el acceso a los datos de resultados almacenados en el servicio en la nube.

Además de las mejoras y/o bonificaciones del perfil de avatar (y los equivalentes negativos) causadas por la utilización del dispositivo END, el perfil de avatar también se puede modificar con el tiempo como resultado de los resultados de victorias/derrotas de la competición entre avatares. Los resultados de victoria pueden ser recompensados con puntos, que se pueden intercambiar por habilidades de competición de avatar y/o por otras personalizaciones de avatar, tales como actualizaciones del aspecto del avatar cuando una aplicación relevante lo muestra en la pantalla de un teléfono inteligente.

El registro de victorias/derrotas de un avatar también puede dar como resultado que el avatar gane testigos o insignias de reconocimiento. Por ejemplo, se podría dar reconocimiento a las rachas de victorias u otros patrones de victoria. Tales insignias de reconocimiento se podrían mostrar como parte de un perfil público del avatar a través del servicio de en la nube y/o hacerse visibles para cualquier posible desafiante.

Tal como se apreciará a partir del análisis anterior, aunque las interacciones podrían tener lugar en tiempo real, de tal manera que la competición se resuelva tan pronto como los testigos de END hayan sido intercambiados por los dispositivos END, también resulta posible que los desafíos se resuelvan en un momento posterior conveniente para un usuario y/o en una escala de tiempo fija, tal como en los casos en los que todos los testigos intercambiados de un día en particular se administran entonces para la gestión por lotes de los desafíos una vez por día (u otro adecuado intervalo de tiempo) y/o se administran para autorizar que los desafíos se resuelvan usando una sesión basada en turnos.

Las diversas realizaciones descritas en el presente documento se presentan únicamente para ayudar a comprender y enseñar las características reivindicadas. Estas realizaciones se proporcionan únicamente como muestra representativa de las realizaciones y no son exhaustivas y/o exclusivas. Se debe entender que las ventajas, las realizaciones, los ejemplos, las funciones, las características, las estructuras y/u otros aspectos descritos en el presente documento no se deben considerar como limitaciones del alcance de divulgación definido por las reivindicaciones o limitaciones de los equivalentes a las reivindicaciones y que se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden realizar modificaciones sin apartarse del alcance y/o espíritu de las reivindicaciones.

Los ejemplos adicionales compatibles con las presentes enseñanzas se exponen en las siguientes cláusulas numeradas:

[Cláusula 1] Un módulo de comunicación inalámbrica, que comprende: una interfaz de comunicación inalámbrica configurada para operar en diferentes momentos como dispositivo maestro y como dispositivo esclavo en relaciones de comunicación separadas usando el mismo protocolo de comunicación, en donde la interfaz está configurada para alternar entre un modo de dispositivo maestro y un modo de dispositivo esclavo.

[Cláusula 2] El módulo de comunicación inalámbrica de la cláusula 1, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica está configurada para operar un protocolo de red de área personal.

[Cláusula 3] El módulo de comunicación inalámbrica de la cláusula 1 o 2, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica está configurada para adoptar un programa de comunicación que comprende: durante un período de escucha, escuchar, en el modo de dispositivo maestro, los datos de generación de anuncios transmitidos desde otro módulo de comunicación inalámbrica que opera en el modo de dispositivo esclavo; y, durante un período de generación de anuncios, transmitir, en el modo de dispositivo esclavo, durante un período de generación de anuncios, los datos de generación de anuncios para su transferencia a otro módulo de comunicación inalámbrico que opera en el modo de dispositivo maestro.

[Cláusula 4] El módulo de comunicación inalámbrica de la cláusula 1, 2 o 3, en donde la interfaz está configurada para cambiar entre el modo de dispositivo maestro y el modo de dispositivo esclavo con una velocidad de cambio variable, de tal manera que varía el intervalo entre los períodos de escucha posteriores en al menos uno del modo de dispositivo maestro y el modo de dispositivo esclavo.

[Cláusula 5] El módulo de comunicación inalámbrica de cualquier cláusula anterior, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica está configurada para operar en la banda de radiofrecuencia de 2,4 a 2,485 GHz.

[Cláusula 6] El módulo de comunicación inalámbrica de cualquier cláusula anterior, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica es una interfaz de comunicación Bluetooth.

[Cláusula 7] El módulo de comunicación inalámbrica de cualquier cláusula anterior, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica es una interfaz de comunicación Bluetooth de baja energía.

[Cláusula 8] El módulo de comunicación inalámbrica de la cláusula 7, en donde la interfaz de comunicación Bluetooth de baja energía está configurada para operar como dispositivo central cuando opera como dispositivo

maestro y para operar como dispositivo periférico cuando opera como dispositivo esclavo.

[Cláusula 9] El módulo de comunicación inalámbrica de cualquier cláusula anterior, en donde la interfaz de comunicación inalámbrica está configurada para intercalar períodos de generación de anuncios como un posible dispositivo maestro con períodos de observación como un posible dispositivo esclavo.

[Cláusula 10] Una red de comunicación inalámbrica que comprende: un primer módulo de comunicación inalámbrica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior; y un segundo módulo de comunicación inalámbrica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior; en donde el primer módulo que opera en el modo de dispositivo esclavo transmite datos de generación de anuncios representativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red y el segundo módulo que opera en el modo de dispositivo maestro recibe los datos de generación de anuncios transmitidos por el primer módulo, para recibir de ese modo el testigo de datos; y en donde el segundo módulo que opera en el modo de dispositivo esclavo transmite datos de generación de anuncios representativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red y el primer módulo que opera en el modo de dispositivo maestro recibe los datos de generación de anuncios transmitidos por el segundo módulo, para recibir de ese modo el testigo de datos.

[Cláusula 11] La red de comunicación inalámbrica de la cláusula 10, que comprende, además: un tercer módulo de comunicación inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 1 a 9; en donde el tercer módulo que opera en el modo esclavo transmite datos de generación de anuncios indicativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red y el primer y segundo módulos que operan en el modo de dispositivo maestro reciben los datos de generación de anuncios transmitidos por el tercer módulo, para recibir de ese modo el testigo de datos; y en donde el tercer módulo que opera en el modo de dispositivo maestro recibe datos de generación de anuncios representativos de un testigo de datos a transmitir a través de la red transmitidos por el primer módulo y/o el segundo módulo que opera en el modo de dispositivo maestro, para recibir de ese modo el testigo de datos.

[Cláusula 12] La red de comunicación inalámbrica de la cláusula 10 u 11, en donde el primer y segundo módulos establecen una relación de enlace para la transmisión de datos distintos del testigo de datos entre los mismos.

[Cláusula 13] La red de comunicación inalámbrica de la cláusula 10, 11 o 12, en donde el primer módulo participa, de manera adicional, en una relación de enlace con un módulo de comunicación inalámbrica adicional usando el protocolo de comunicación, configurándose el módulo adicional como dispositivo maestro de la relación de enlace y configurándose el primer módulo como dispositivo esclavo de la relación de enlace.

[Cláusula 14] Un método de transmisión de datos a través de una red de malla, comprendiendo el método: en un primer nodo de la red de malla, adoptar un estado de generación de anuncios en el que se incluye un testigo de datos en los datos de generación de anuncios del primer nodo transmitidos por el primer nodo; en un segundo nodo dentro del rango de comunicación inalámbrica del primer nodo y de manera simultánea con al menos una parte de la duración del estado de generación de anuncios en el primer nodo, adoptar un estado de escucha en el que el segundo nodo recibe los datos de generación de anuncios del primer nodo; en el segundo nodo y después de la recepción de los datos de generación de anuncios del primer nodo, adoptar un estado de generación de anuncios en el que el testigo de datos recibido en los datos de generación de anuncios del primer nodo se incluye en los datos de generación de anuncios del segundo nodo transmitidos por el segundo nodo.

[Cláusula 15] El método de la cláusula 14, que comprende, además: en un tercer nodo dentro del rango de comunicación inalámbrica del segundo nodo y de manera simultánea con al menos una parte de la duración del estado de generación de anuncios en el segundo nodo, adoptar un estado de escucha en el que el segundo nodo recibe los datos de generación de anuncios del segundo nodo.

[Cláusula 16] El método de la cláusula 15, en donde el primer y tercer nodos son nodos diferentes.

[Cláusula 17] El método de las cláusulas 14, 15 o 16, en donde el segundo nodo alterna entre el estado de generación de anuncios y el estado de escucha.

[Cláusula 18] El método de la cláusula 17, en donde la duración de al menos uno de los estados de generación de anuncios y de escucha varía entre las adopciones posteriores de ese estado.

[Cláusula 19] El método de cualquiera de las cláusulas 14 a 18, en donde el estado de escucha corresponde a un modo maestro Bluetooth o un modo central Bluetooth de baja energía y en donde el estado de generación de anuncios corresponde a un modo esclavo Bluetooth o un modo periférico Bluetooth de baja energía.

[Cláusula 20] El método de cualquiera de las cláusulas 14 a 19, en donde la duración del estado de escucha está en el intervalo de 0,01 ms a 5 s.

[Cláusula 21] El método de cualquiera de las cláusulas 14 a 20, que comprende, además, establecer una relación de enlace entre el primer y el segundo nodos.

[Cláusula 22] El método de cualquiera de las cláusulas 14 a 21, en donde al menos un nodo comprende el módulo de comunicación inalámbrica de cualquiera de las cláusulas 1 a 9.

Diversas realizaciones del alcance reivindicado pueden comprender, consistir en o consistir esencialmente en, de manera adecuada, combinaciones adecuadas de los elementos, los componentes, las características, las partes, las etapas, los medios, etc. desvelados, distintas de aquellas descritas de manera específica en el presente documento. También, la presente divulgación puede incluir otros conceptos no reivindicados actualmente, pero que se pueden reivindicar en el futuro, ya sea en combinación o por separado de las características reivindicadas actualmente.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 hacer pasar un testigo de datos desde un primer dispositivo electrónico de administración de nicotina (END en inglés) conectable de forma inalámbrica a un segundo dispositivo END conectable de forma inalámbrica, en donde el primer dispositivo END conectable de forma inalámbrica hace pasar el testigo al segundo dispositivo END conectable de forma inalámbrica mediante el primer dispositivo END conectable de forma inalámbrica que adopta un modo de generación de anuncios e incluye el testigo en los datos de generación de anuncios, al tiempo que el
 10 segundo dispositivo END conectable de forma inalámbrica está en un modo de escucha en el que este puede recibir datos de generación de anuncios, estando el segundo dispositivo END conectable de forma inalámbrica configurado para alternar entre una primera persona correspondiente a un modo de generación de anuncios y una segunda persona correspondiente a un modo de escucha de acuerdo con un programa de cambio que alterna entre períodos para cada una de la primera y segunda personas, de tal manera que en un momento determinado el dispositivo adopte una sola persona; y usar el testigo para controlar un aspecto de la operación de un tercer
 15 dispositivo conectable de forma inalámbrica, teniendo el tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica una relación de comunicaciones establecida con el segundo dispositivo END conectable de forma inalámbrica.

20 2. El método de la reivindicación 1, en donde el uso del testigo para controlar un aspecto de la operación del tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica comprende usar el testigo como entrada para una aplicación que se ejecuta en el tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica.

25 3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde el primer y segundo dispositivos END conectables de forma inalámbrica hacen pasar el testigo usando un protocolo de comunicación basado en un estándar operativo Bluetooth.

4. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el primer y segundo dispositivos END conectables de forma inalámbrica comprenden dispositivos de administración de aerosol.

30 5. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además, el tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica que establece un beneficio a recibir por un usuario como resultado de recibir el testigo.

35 6. El método de la reivindicación 5, en donde el establecimiento de un beneficio comprende: en respuesta a la recepción del testigo, transmitir un mensaje a un servicio remoto; y recibir una respuesta del servicio remoto, proporcionando la respuesta información para la determinación de un beneficio, por ejemplo, en donde la información para la determinación de un beneficio comprende una descripción del beneficio.

40 7. El método de la reivindicación 6, en donde la información para la determinación de un beneficio comprende datos adicionales para controlar un aspecto de la operación del tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica, comprendiendo el aspecto controlado de la operación un proceso de cálculo de beneficios.

8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde el beneficio es una modificación a un valor no monetario en una cuenta de usuario.

45 9. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el aspecto de la operación de un tercer dispositivo conectable de forma inalámbrica comprende una interacción entre usuarios de datos asociados a una cuenta de usuario, por ejemplo, en donde la interacción entre usuarios es una interacción competitiva y en donde el resultado de la interacción depende en parte del testigo, tal como en donde el beneficio afecta a las entradas de la interacción competitiva.

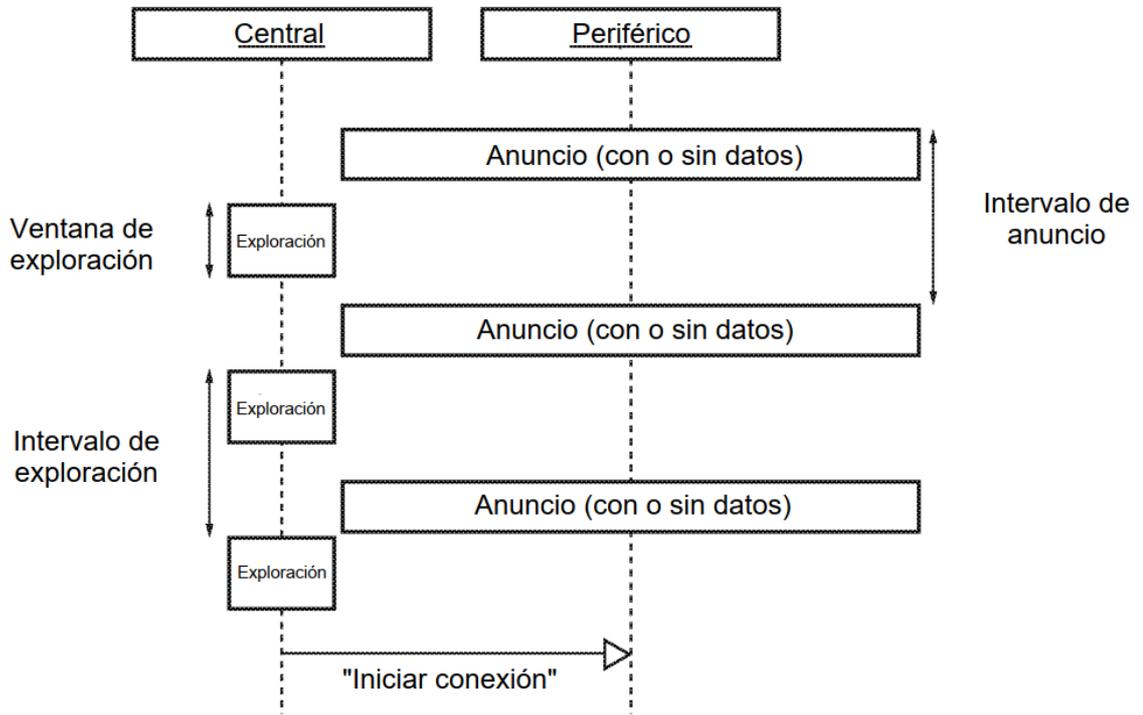


FIG. 1

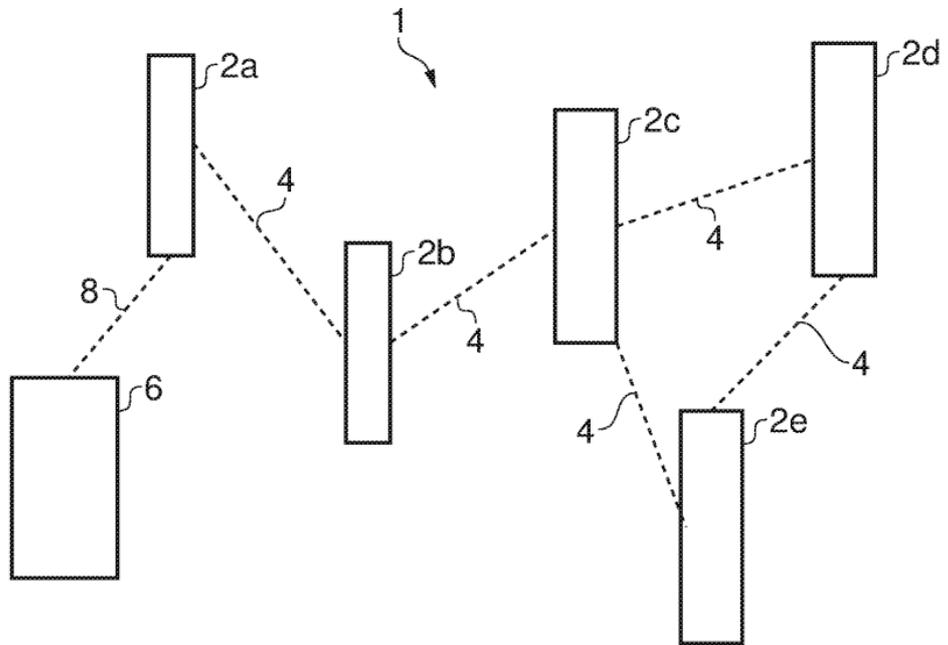


FIG. 2

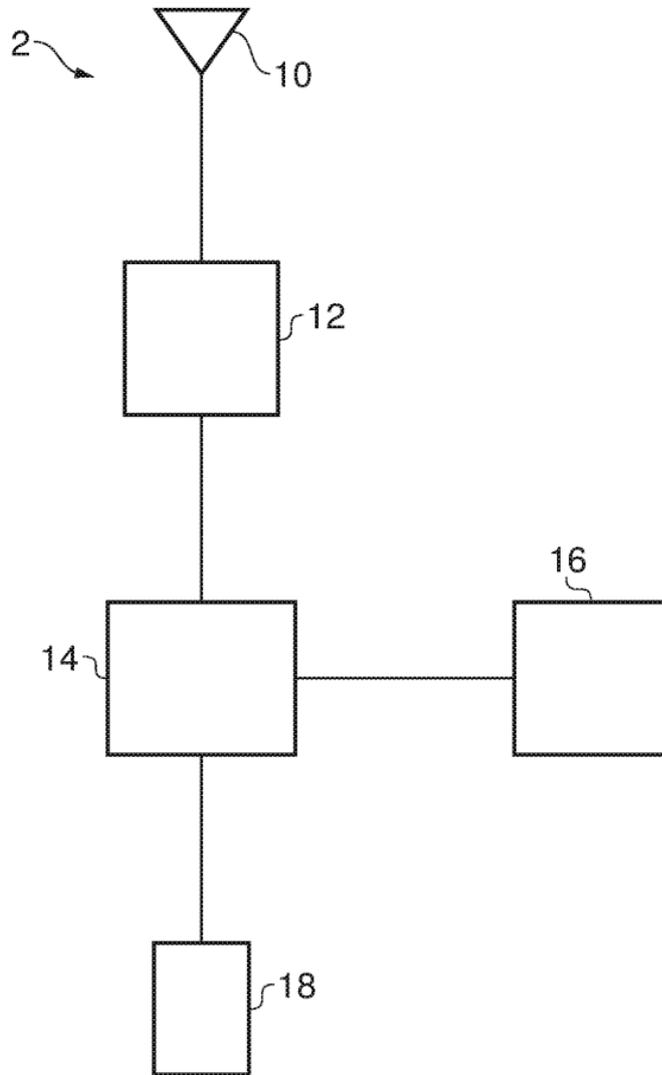


FIG. 3

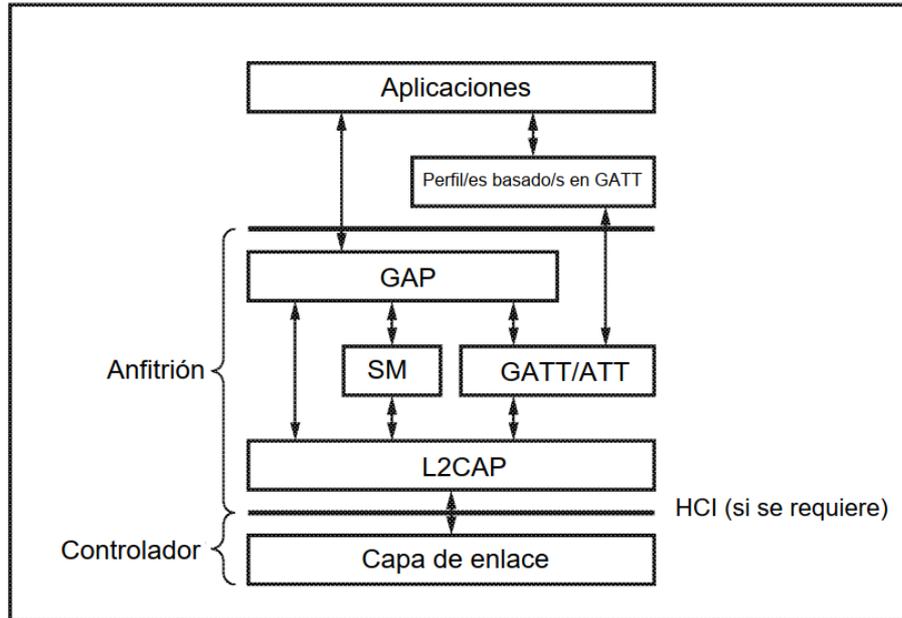


FIG. 4

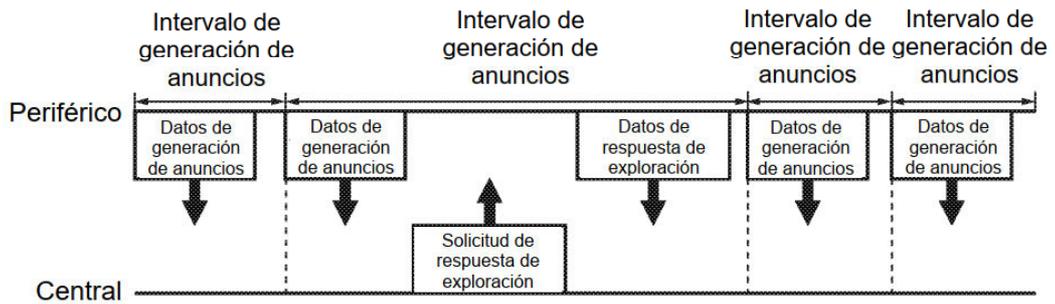


FIG. 5

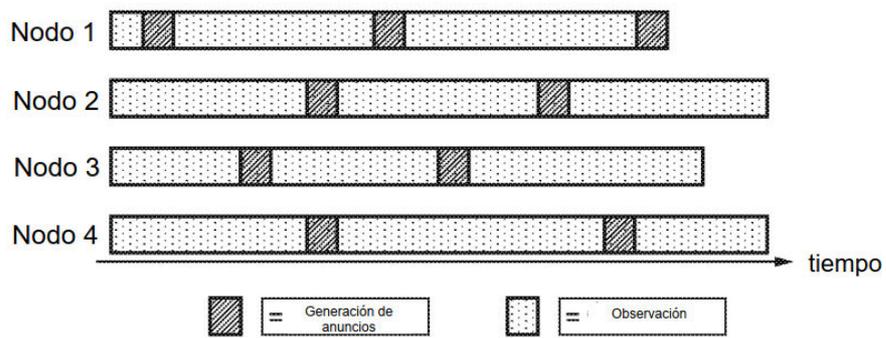


FIG. 6

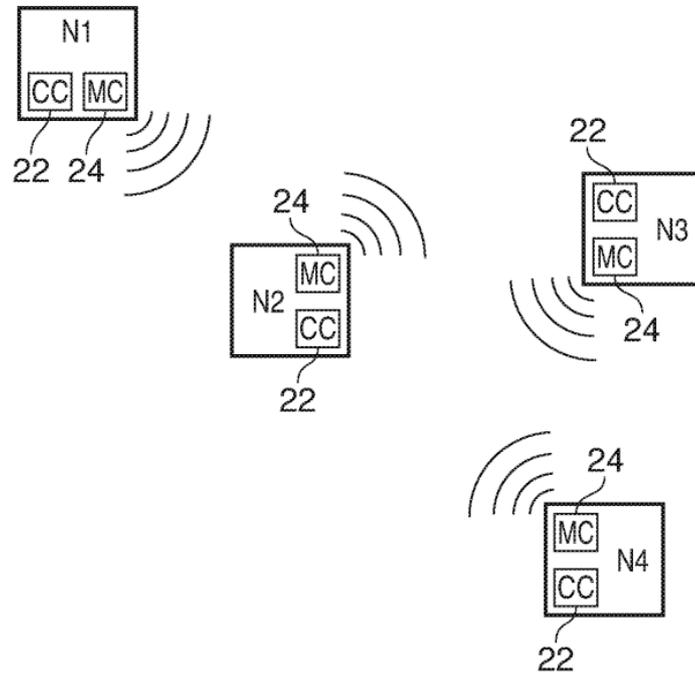


FIG. 7

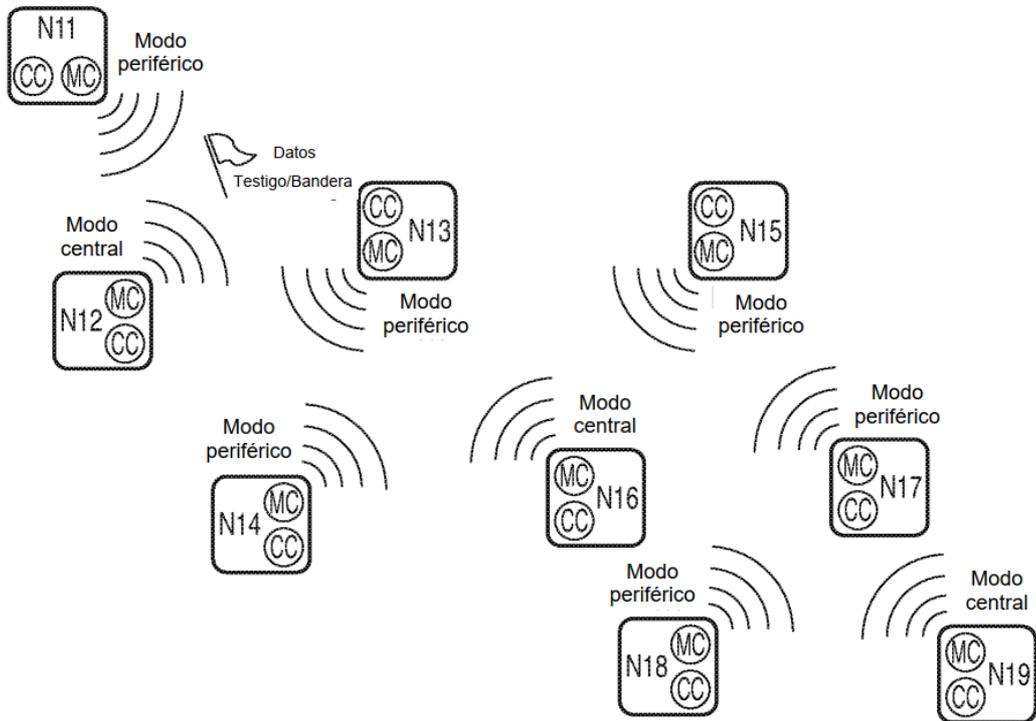


FIG. 8

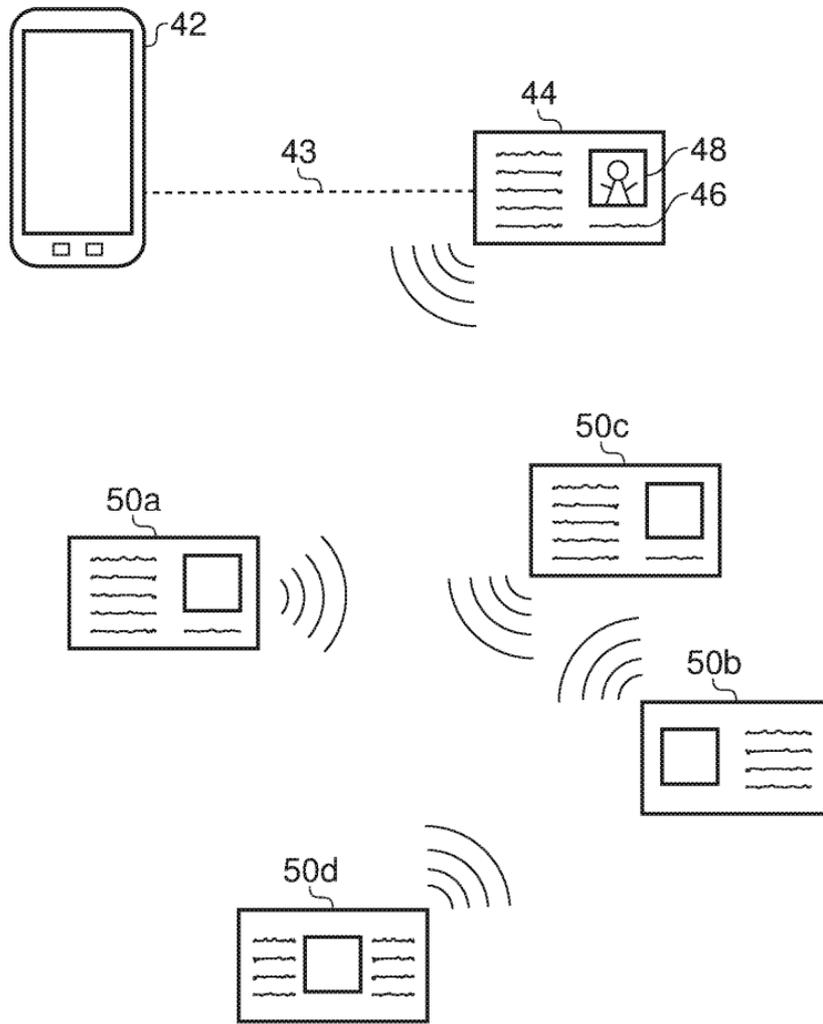


FIG. 9

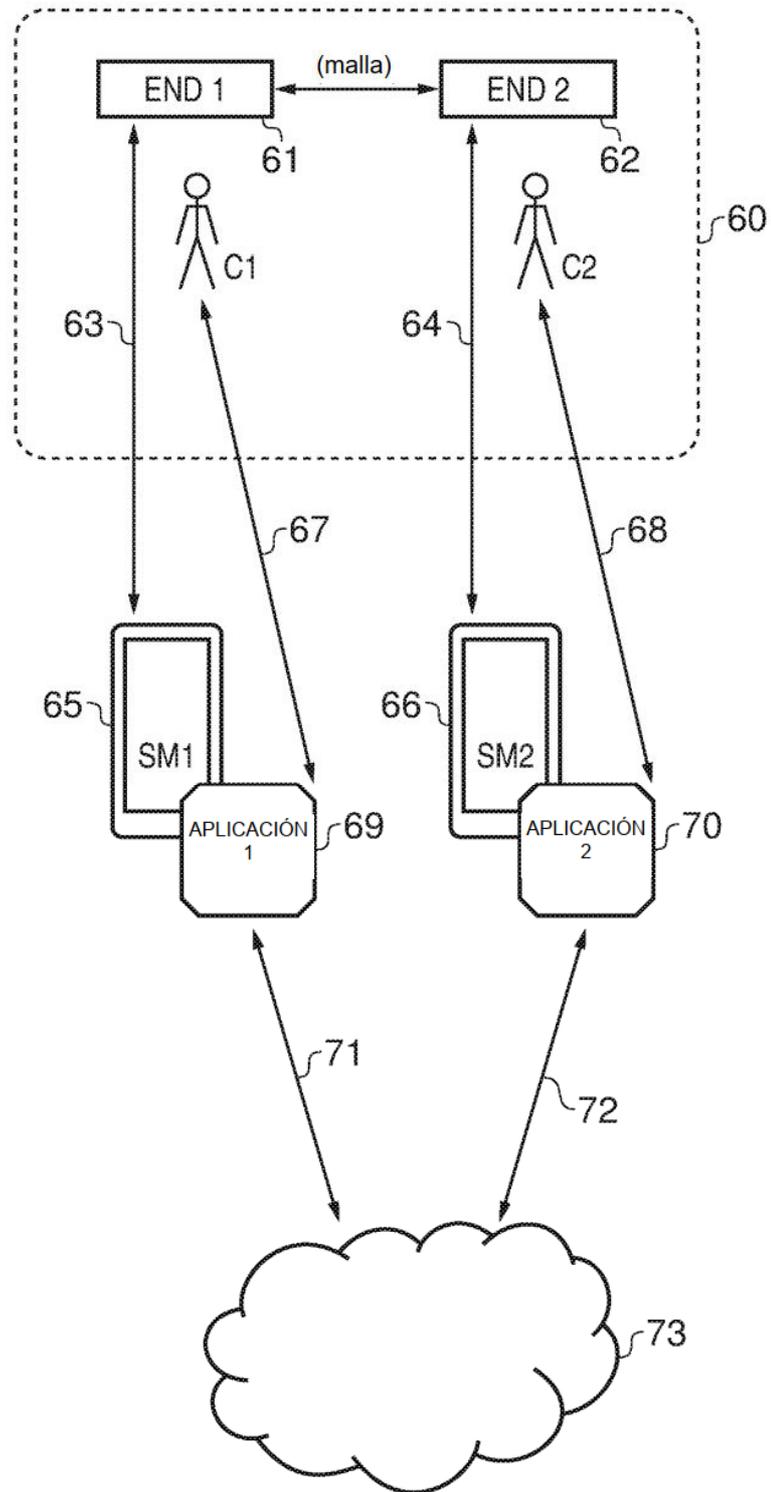


FIG. 10

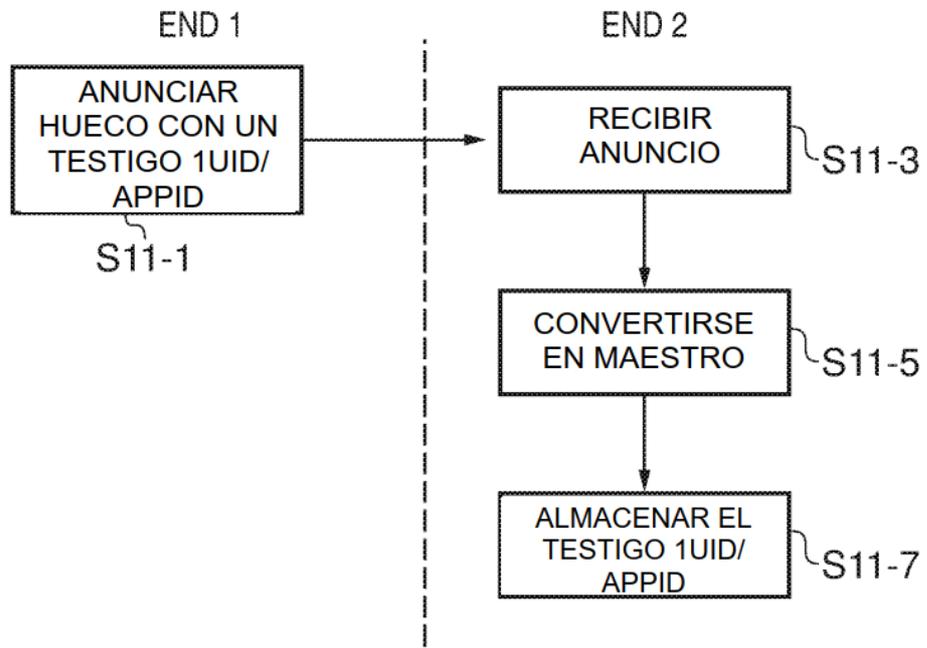


FIG. 11

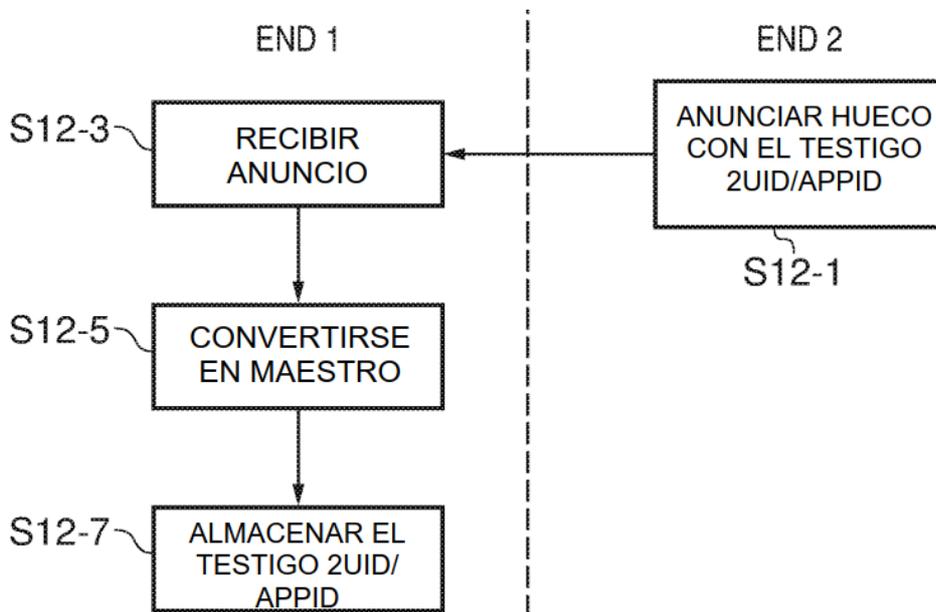


FIG. 12

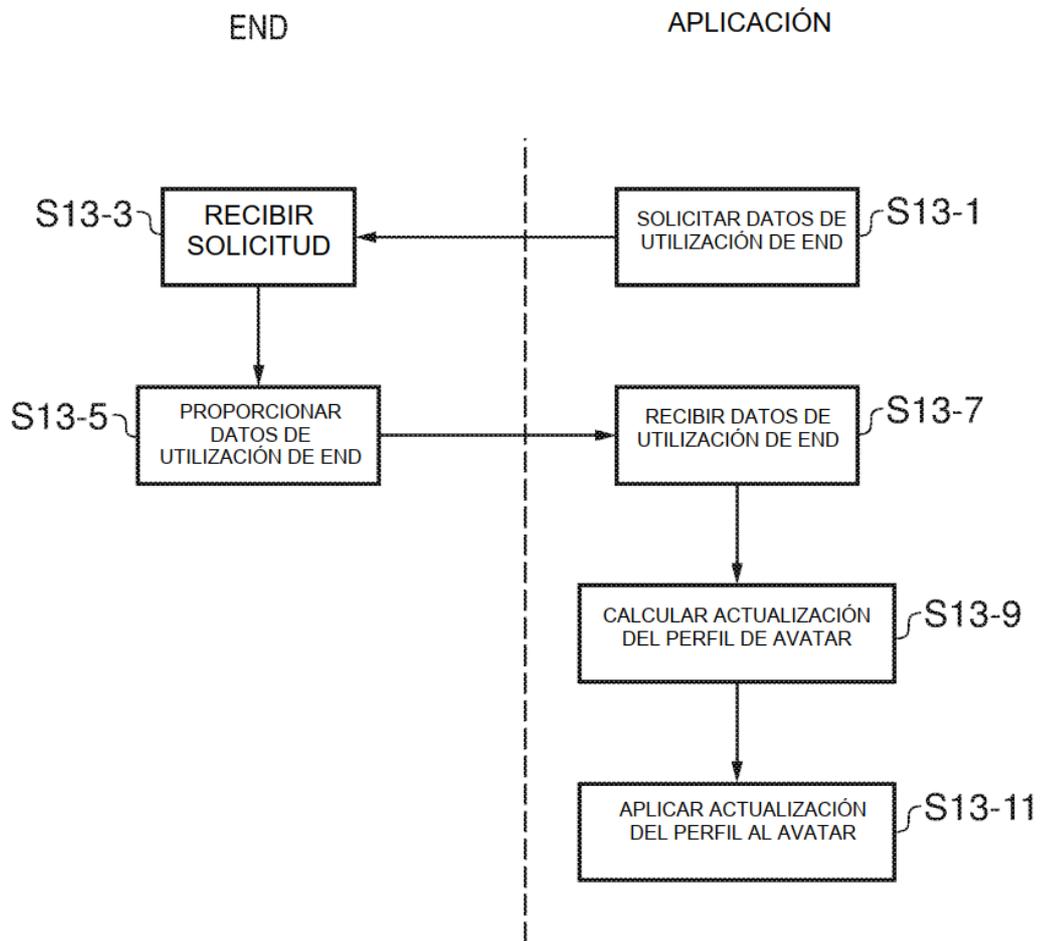


FIG. 13

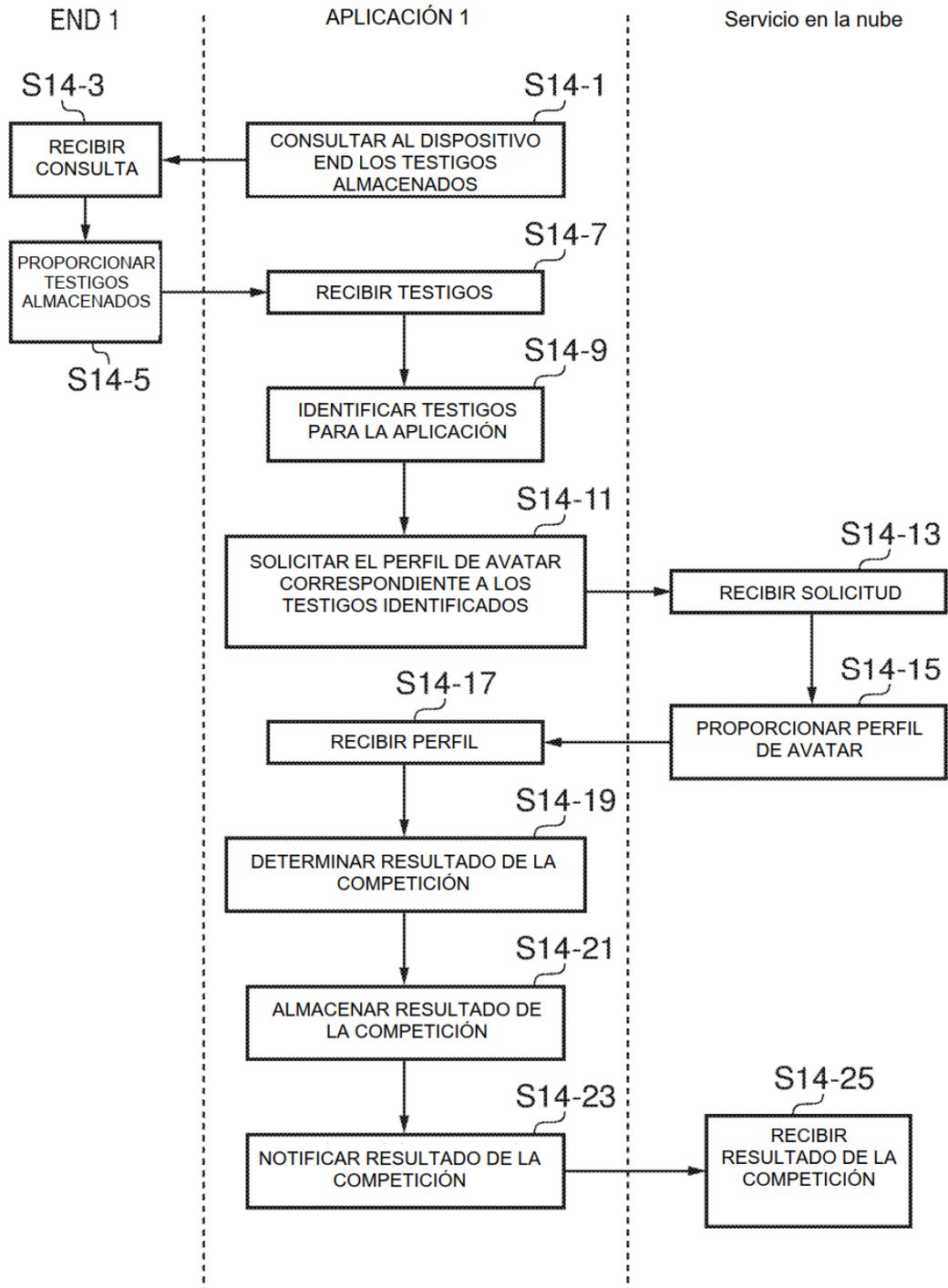


FIG. 14