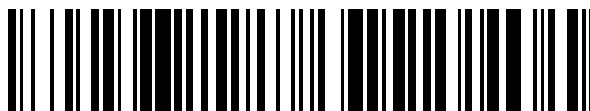


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 650**

51 Int. Cl.:

G06F 1/16 (2006.01)

H04W 4/70 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2012** **PCT/IB2012/056416**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013** **WO13076625**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2012** **E 12808489 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 2749014**

54 Título: **Método y aparato para configuración y control de acoplamiento inalámbrico**

30 Prioridad:

23.11.2011 US 201161563141 P

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

11.02.2020

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)

High Tech Campus 5

5656 AE Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

DEES, WALTER y

HOLTMAN, KOEN JOHANNA GUILLAUME

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 741 650 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

Método y aparato para configuración y control de acoplamiento inalámbrico

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, al acoplamiento inalámbrico de un dispositivo portátil y una estación de acoplamiento.

10 El acoplamiento permite acoplar un dispositivo portátil con una estación de acoplamiento. El acoplamiento puede ocurrir a través de una conexión por cable o a través de una conexión inalámbrica. Normalmente, el procedimiento de acoplamiento y el procedimiento de desacoplamiento son completamente automáticos y no requieren la intervención del usuario. Por ejemplo, un dispositivo portátil puede sondear activamente para encontrar una estación de acoplamiento y/u otros periféricos para establecer un entorno de acoplamiento. Una vez que se descubre el entorno de acoplamiento, el dispositivo portátil puede configurar automáticamente la conexión e iniciar el acoplamiento.

15 Sin embargo, el inicio automático del procedimiento de acoplamiento tan pronto como el dispositivo portátil descubre que una estación de acoplamiento no siempre es deseable. Los dispositivos inalámbricos que se adhieren a los protocolos Wi-Fi Direct y también Bluetooth suelen exhibir un rango de comunicación de 10 metros o más, especialmente cuando tales dispositivos utilizan la potencia de transmisión necesaria para una conexión de alta calidad que se esperaría en el caso del acoplamiento inalámbrico. En este rango, el usuario del dispositivo portátil puede no ver, o incluso conocer, la estación en la que se intenta el acoplamiento. El acoplamiento automático en este escenario puede llevar a resultados no deseados y posiblemente penosos.

25 El documento US2008/0269927 divulga un transceptor inalámbrico portátil y una lógica acoplada a la antena. La lógica está adaptada para hacer que la información de audio se transmita a través del transceptor inalámbrico a una estación de acoplamiento inalámbrica para su reproducción por parte de la estación de acoplamiento inalámbrica.

30 El documento WO 2013/114263, que es un documento con derecho anterior, divulga un sistema de acoplamiento inalámbrico con un mecanismo de detección de portadora para la comunicación con la estación de acoplamiento, y un sistema para reducir la sensibilidad del mecanismo de detección de portadora en al menos una radio en el sistema. El sistema divulga además el uso de un sensor para detectar el acoplamiento físico y el acoplamiento lógico una vez que se detecta el acoplamiento físico, seguido de una reducción en la sensibilidad del mecanismo de detección del portador.

35 En un entorno de oficina, un dispositivo portátil puede intentar acoplarse con todas y cada una de las estaciones de acoplamiento que pasa por un usuario que lleva el dispositivo portátil. El dispositivo portátil puede incluso intentar acoplarse a estaciones de acoplamiento ubicadas en escritorios adyacentes o cercanos en los cubículos de las oficinas circundantes. Los intentos de acoplamiento automático pueden interrumpir, interferir o degradar significativamente la comunicación o la sesión de procesamiento de los dispositivos en entornos de acoplamiento descubiertos por el dispositivo portátil que intenta el acoplamiento automático. Si cualquiera de estos intentos de acoplamiento automático fuera exitoso, el contenido de la pantalla del dispositivo portátil podría verse en otra pantalla, y tal vez más grande, en el entorno de acoplamiento. Por lo tanto, la seguridad y privacidad de la información que se muestra inicialmente en el dispositivo portátil puede verse comprometida al mostrar la información del dispositivo portátil a uno o más extraños que ven una pantalla adjunta en el entorno de acoplamiento automático.

45 En vista de estos problemas con el acoplamiento automático, parecería beneficioso para una experiencia de usuario general permitir que el inicio del acoplamiento o desacoplamiento sea controlable y configurable por el usuario.

50 La configurabilidad y la capacidad de control sobre el inicio del acoplamiento automático se logran para un sistema de acoplamiento inalámbrico de acuerdo con los principios de la presente invención, al menos utilizando el descubrimiento del dispositivo para detectar que dicha estación de acoplamiento y el primer dispositivo están dentro del rango de comunicación inalámbrica, luego de la detección, estableciendo una ruta de comunicación entre el primer dispositivo y la estación de acoplamiento, luego medir un nivel de característica de señal recibida para una señal recibida, comparando el nivel de característica de señal recibida con un umbral determinado, y luego al hacer transición un estado del dispositivo portátil a un estado acoplado con la estación de acoplamiento al menos cuando el nivel de la señal recibida supera el umbral determinado. El umbral determinado se basa preferiblemente en las mediciones de señal realizadas para el nivel de la característica de señal recibida que excede un nivel de intensidad de señal mínimo requerido para establecer la comunicación entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento.

60 Los detalles de una o más implementaciones se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción a continuación. Incluso si se describe de una manera particular, debe quedar claro que las implementaciones pueden configurarse o incorporarse de varias maneras. Por ejemplo, una implementación puede realizarse como un método, o incorporarse como un aparato configurado para realizar un conjunto de operaciones, o incorporarse como un medio legible por ordenador que almacena instrucciones para realizar un conjunto de operaciones. Otros aspectos y características se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada junto con los dibujos que las acompañan y las reivindicaciones.

Las características mencionadas anteriormente y otras características y ventajas, y la manera de alcanzarlas, se harán más evidentes y las realizaciones en este documento se entenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción de las realizaciones tomadas junto con los dibujos que acompañan en los que:

5 Las figuras 1 y 2, cada una representa un diagrama de bloques del sistema que muestra un dispositivo portátil de ejemplo junto con entornos de acoplamiento inalámbrico alternativos realizados de acuerdo con los principios de la presente invención;

10 La figura 3 muestra una representación más detallada del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento mostrada en las Figuras 1 y 2;

La figura 4 muestra otra realización alternativa de un dispositivo portátil acoplado con una porción del receptáculo de acoplamiento de una estación de acoplamiento;

15 La figura 5 muestra un método de ejemplo para configurar el umbral de señal T que se usará para iniciar el acoplamiento lógico;

La figura 6 muestra un procedimiento de acoplamiento de ejemplo realizado de acuerdo con los principios de la presente invención; y

20 La figura 7 muestra un procedimiento de desacoplamiento de ejemplo realizado de acuerdo con los principios de la presente invención.

25 Las realizaciones de ejemplos expuestas en este documento ilustran realizaciones preferidas de la invención, y tales realizaciones de ejemplos no deben interpretarse como limitantes del alcance de ninguna manera.

30 El acoplamiento inalámbrico emplea tecnología de comunicación inalámbrica para proporcionar un entorno de acoplamiento fijo o estacionario para dispositivos portátiles, como teléfonos móviles, ordenadores portátiles, otros dispositivos inteligentes y similares. Como se muestra en la figura 1, el entorno 100 de acoplamiento inalámbrico le da acceso al dispositivo 110 portátil a través de la estación 120 de acoplamiento a los periféricos 130, como una pantalla, un teclado, un ratón, medios de almacenamiento y puertos de entrada/salida, por ejemplo, cualquiera y todos los cuales se pueden utilizar para mejorar la experiencia y la productividad de las aplicaciones para el dispositivo portátil acoplado. Por ejemplo, el teléfono móvil de un usuario se puede acoplar a una estación de acoplamiento y luego se le permite, dentro de ese entorno de acoplamiento inalámbrico, utilizar una pantalla de visualización más grande desde un televisor u ordenador, por ejemplo, cuando interactúa con un cliente de correo electrónico, un navegador web o alguna otra aplicación que se ejecute en el teléfono móvil.

40 Como se muestra en la figura 2, la estación de acoplamiento puede incluso permitir el acceso del dispositivo portátil a una red, tal como una red de área local (LAN) cableada o inalámbrica, en donde la estación 120 de acoplamiento está conectada de forma inalámbrica a los clientes de la red doméstica a través del punto 140 de acceso en la WLAN.

45 El dispositivo 110 portátil a veces se llama un "acoplado" o un "acoplado" inalámbrico. La estación de acoplamiento también se puede denominar un ordenador central de acoplamiento inalámbrico. Los periféricos generalmente están conectados de alguna manera comunicativa, como una conexión por cable o una conexión inalámbrica o emparejamiento, a la estación de acoplamiento a través de puertos de entrada/salida. El término "entorno de acoplamiento inalámbrico" pretende incluir la estación de acoplamiento inalámbrica, así como cualquier periférico, dispositivo, puertos de entrada o salida, redes o similares que estén conectados a la estación de acoplamiento o sean accesibles desde ella. Para realizar el acoplamiento inalámbrico, el dispositivo 110 portátil se comunica de manera inalámbrica con una o más estaciones 120 de acoplamiento para obtener acceso a uno o más periféricos 130 en el entorno 100 de acoplamiento inalámbrico.

55 Las tecnologías de comunicación inalámbrica, como Bluetooth y Wi-Fi, incluyendo Wi-Fi Direct, pueden proporcionar toda o parte de la capacidad de comunicación requerida para el funcionamiento exitoso del acoplamiento y desacoplamiento inalámbrico entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento. Para ciertas aplicaciones, una tecnología de comunicación inalámbrica puede tener una ventaja sobre otras técnicas disponibles. Por ejemplo, parece que Bluetooth posee un ancho de banda insuficiente para habilitar la salida de pantalla remota de alta calidad y baja latencia y el acceso genérico a los periféricos USB. Por lo tanto, bajo ciertas condiciones, puede ser ventajoso utilizar una combinación de Bluetooth y Wi-Fi Direct para habilitar diferentes aspectos del acoplamiento y el desacoplamiento inalámbrico.

60 Wi-Fi Direct, que también se conoce como Wi-Fi entre pares (P2P), es un nuevo estándar de comunicación para establecer conexiones Wi-Fi entre pares sin la necesidad de un punto de acceso inalámbrico externo. En el régimen de acoplamiento inalámbrico, Wi-Fi Direct se puede utilizar como la conexión principal y la ruta de comunicación entre el dispositivo portátil y una estación de acoplamiento. Estas tecnologías de comunicación son tecnologías de ejemplos para uso en la realización del sistema de acoplamiento inalámbrico descrito aquí. También pueden emplearse otras tecnologías sin apartarse de los principios de esta invención. Por ejemplo, debe entenderse que pueden emplearse

tecnologías de comunicación adicionales que incluyen sistemas de antena Bluetooth de baja energía (BTLE) y MIMO en la práctica de todas las técnicas de la invención descritas en este documento.

Un conjunto de técnicas basadas, al menos en parte, en una o ambas tecnologías de comunicación mencionadas anteriormente se define entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento para proporcionar una configuración de conexión automática fácil y conveniente entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento y los periféricos conectados a la estación de acoplamiento. La siguiente descripción aborda un conjunto de ejemplos de técnicas, que se utilizan en el funcionamiento del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento y que se definen al menos en parte para configurar y controlar el proceso de acoplamiento.

En un entorno de acoplamiento inalámbrico mostrado en la figura 1, es posible agrupar muchos dispositivos periféricos con una única estación de acoplamiento para que cada dispositivo portátil pueda acceder a los periféricos iniciando una acción de acoplamiento. Se considera que el dispositivo portátil está "acoplado", es decir, el dispositivo portátil está en estado acoplado, cuando tiene acceso a través de la estación de acoplamiento a uno o más de los dispositivos, que se consideran parte del entorno de acoplamiento inalámbrico seleccionado para el acoplamiento. Cuando se desea desconectar el dispositivo portátil del entorno de acoplamiento inalámbrico, se inicia una acción de desacoplamiento. Se considera que el dispositivo portátil está "desacoplado", es decir, que el dispositivo portátil está en estado no acoplado, cuando el dispositivo portátil ya no tiene acceso a esos mismos dispositivos periféricos ni está conectado a esos dispositivos periféricos a través de la estación de acoplamiento. De acuerdo con los principios de la presente invención y en contraste con la técnica anterior, el acoplamiento y desacoplamiento se manejan de la manera más automática posible, al mismo tiempo que permite al usuario el control y la configuración de los procedimientos de acoplamiento y desacoplamiento.

Se puede definir un proceso de acoplamiento que lleva desde un estado no acoplado a un estado acoplado para incluir una serie de elementos diferentes. Estos elementos incluyen, pero no se limitan a: un evento activante para iniciar el proceso de acoplamiento; establecimiento de una o más conexiones inalámbricas (es decir, una o más rutas de comunicación) entre el dispositivo portátil y el ordenador u ordenadores centrales de acoplamiento inalámbrico; y la selección de protocolos inalámbricos, como los canales Wi-Fi y la configuración de la interfaz para permitir que el dispositivo portátil acceda e interactúe con cada dispositivo periférico en el entorno de acoplamiento inalámbrico. Las diversas partes del proceso pueden ser realizadas por uno o ambos del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento.

La conexión o ruta de comunicación establecida entre la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil es generalmente una ruta segura, aunque se pueden emplear conexiones inseguras para el acoplamiento. Una conexión segura generalmente se basa en un mecanismo de confianza para protegerse contra ataques maliciosos, como un ataque de "hombre en el medio", que está bien documentado en la literatura técnica. La confianza, en esta solicitud, puede basarse en la proximidad, así como en otras condiciones medibles o predeterminadas. Cuando el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento están juntos, puede haber un nivel de confianza suficientemente alto en la seguridad de la ruta de comunicación y que el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento se están comunicando entre sí y no con un atacante o impostor. La proximidad también permite la inspección visual por parte del usuario, quien notará si la conexión es confiable y si algo parece estar mal. Se apreciará que, cuando el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento estén lo suficientemente cerca, puede ser apropiado reducir los niveles de potencia de la señal transmitida de estos dispositivos a un nivel suficientemente bajo que solo los dos dispositivos (es decir, la estación de acoplamiento y "acoplado") puede recoger las señales del otro.

La iniciación o el desencadenamiento del acoplamiento supone que el dispositivo portátil está en un estado no acoplado con respecto al entorno de acoplamiento inalámbrico. Es decir, el dispositivo portátil no está acoplado actualmente con la estación de acoplamiento deseada. Una acción de acoplamiento puede ser activada por cualquier número de acciones o gestos cuando la estación de acoplamiento deseada se encuentra y se selecciona para el acoplamiento. Por ejemplo, el dispositivo portátil puede escanear una etiqueta de comunicación de campo cercano en una estación de acoplamiento para indicar un intento expreso de acoplarse con esa estación. Alternativamente, se podría generar una señal de acoplamiento en respuesta a un usuario que presiona un botón específico o un icono de pantalla en el dispositivo portátil o incluso en la estación de acoplamiento seleccionada. También se contemplan otros gestos o acciones de acoplamiento para activar la operación de acoplamiento. Estas acciones de activación alternativas incluyen colocar el dispositivo portátil dentro de un área determinada, como sobre una base, dentro de un receptáculo de conformación, o simplemente dentro de una cierta distancia predeterminada de la estación de acoplamiento, donde la acción se detecta según la intensidad de la señal de radio. También son posibles otras acciones de activación de ejemplos, y podrían realizarse como características adicionales en un sistema de acoplamiento.

También debe entenderse que el acoplamiento puede iniciarse entre varias estaciones de acoplamiento en el entorno de acoplamiento inalámbrico y el dispositivo portátil. Esto puede ocurrir cuando diferentes estaciones de acoplamiento admiten entornos de acoplamiento que pueden manejar los distintos tipos de datos o información que se transmiten desde y hacia el dispositivo portátil. En un ejemplo, una estación de acoplamiento puede conectar información de video desde el dispositivo portátil a un periférico de pantalla como un HDTV en un sistema de entretenimiento doméstico, mientras que otra estación de acoplamiento separada conecta la información de audio del mismo

dispositivo portátil a un sistema de audio tal como los componentes de sonido envolvente en el sistema de entretenimiento doméstico conectado. Otros ejemplos de conexiones entre un dispositivo portátil y varias estaciones de acoplamiento concurrentemente son posibles.

El desacoplamiento de un dispositivo portátil del entorno de acoplamiento inalámbrico, y en particular de una o más estaciones de acoplamiento a las que está acoplado, se puede ver simplemente aquí como la inversa u opuesta al acoplamiento. Se prefiere un evento de activación de algún tipo para iniciar la operación de desacoplamiento. Si bien el evento de activación puede ser el inverso u opuesto al evento de activación utilizado para iniciar el acoplamiento, debe entenderse que un evento de activación completamente diferente puede, y con frecuencia debería, usarse para el desacoplamiento. Por ejemplo, cuando se inicia el acoplamiento colocando un dispositivo portátil en un receptáculo de acoplamiento o en una base de acoplamiento, puede que no sea conveniente si el desacoplamiento se inicia automáticamente cuando se extrae el dispositivo portátil de la plataforma o receptáculo de acoplamiento. La eliminación puede ser simplemente una acción del usuario, como levantar el dispositivo portátil para contestar una llamada. En este ejemplo, el usuario puede no haber tenido ninguna intención de que la acción de eliminación (es decir, levantar) inicie una operación de desacoplamiento en absoluto. La conexión de acoplamiento inalámbrico establecida a través de un enlace Wi-Fi entre el teléfono y el ordenador central de acoplamiento, por ejemplo, se puede mantener con una posible degradación, ya sea que el dispositivo portátil esté o no físicamente acunado en el receptáculo del ordenador central de acoplamiento. La degradación de la señal también puede ocurrir como resultado de que el cuerpo del usuario bloquee al menos parte de una ruta de señal directa (es decir, una línea de ruta de visión) entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento o simplemente como resultado de la reducción de potencia recibida de una mayor separación entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento cuando el dispositivo portátil se está moviendo mientras aún está acoplado.

Las realizaciones simplificadas de ejemplos de un dispositivo 110 portátil y una estación 120 de acoplamiento se muestran en la figura 3. El dispositivo portátil incluye: un transceptor 111; un procesador/controlador 112; una memoria 113 adecuada para almacenar información de configuración, información del controlador y aplicaciones del dispositivo (la memoria 113 se muestra en las figuras como almacenamiento de las aplicaciones, por ejemplo); y una antena 114. El control y funcionamiento del dispositivo se proporciona a través del procesador 112 controlador, que está conectado entre el transceptor 111 y la memoria 113. El transceptor 111 proporciona las capacidades de radio, incluida la transmisión y la recepción. Este está conectado a la antena 114. Si bien se muestra una antena en la figura, se entenderá que el dispositivo 110 portátil puede incluir más de una antena que funcione en una capacidad de modo simple o doble. Las aplicaciones de dispositivos portátiles también incluyen, pero no está limitada al procedimiento de acoplamiento, el procedimiento de desacoplamiento y el procedimiento de calibración y configuración de umbral, por ejemplo.

La estación 120 de acoplamiento incluye un transceptor 121, un procesador/controlador 122, una memoria 123 adecuada para almacenar información de configuración, información del controlador y aplicaciones del dispositivo, puertos de entrada/salida 124 y una antena 114. El control y la operación de la estación de acoplamiento se proporcionan a través del controlador del procesador 122, que está conectado entre el transceptor 121 y la memoria 123. El transceptor 121 proporciona las capacidades de radio, incluida la transmisión y recepción de la estación de acoplamiento. Este está conectado a la antena 125. Si bien se muestra una antena en la figura, se entenderá que la estación 120 de acoplamiento puede incluir más de una antena que funcione en una capacidad de modo simple o doble. Las aplicaciones de la estación de acoplamiento también incluyen, pero no está limitada a, el procedimiento de acoplamiento, el procedimiento de desacoplamiento y el procedimiento de calibración y configuración de umbral, por ejemplo. Dado que la estación de acoplamiento permite la conexión a los periféricos 130 a través de los puertos de entrada/salida 124, la memoria de la estación de acoplamiento también incluirá controladores para establecer y mantener la conexión a cada periférico. Los puertos de entrada/salida 124 proporcionan un número suficiente de puertos de conexión, tales como puertos de entrada y puertos de salida y puertos bidireccionales, para conectar dispositivos periféricos en el entorno de acoplamiento inalámbrico.

Como se indicó anteriormente, la estación de acoplamiento puede ser, o puede incluir, una cuna que se ajuste total o parcialmente a los contornos del dispositivo portátil como se muestra en la figura 4. La estación de acoplamiento puede realizarse como una base o superficie electrónica adecuada para aceptar la colocación de uno o más dispositivos portátiles. Dicha base puede realizarse de manera similar a las bases de carga inalámbricas que están actualmente disponibles comercialmente. Cuando el dispositivo portátil se coloca sobre o cerca de la superficie de la base, se puede acoplar con la estación de acoplamiento.

La estación de acoplamiento puede realizarse como un dispositivo totalmente integrado o puede estar separada en varios componentes, como un receptáculo 420 y una sección 422 principal. En la realización separada, la sección principal de la estación de acoplamiento puede utilizar hardware y software internos o externos, tales como un ordenador personal o el controlador/procesador y la memoria en la figura 3 o similares para proporcionar inteligencia de dispositivos, operaciones y conectividad periférica. La conectividad periférica se puede realizar como una conexión de comunicación por cable o inalámbrica.

La estación de acoplamiento, e incluso el dispositivo portátil, puede realizarse con un medio para iniciar la secuencia de acoplamiento y/o desacoplamiento (no mostrado en las figuras). Dichos medios de iniciación pueden realizarse

mediante un botón que, al presionarlos, hace que se genere una señal de iniciación de acoplamiento o desacoplamiento para indicar positivamente la intención de acoplar o desacoplar el dispositivo portátil con la estación de acoplamiento, por ejemplo.

- 5 La estación de acoplamiento puede incluir un elemento de carga (no mostrado en las figuras) para reponer la energía en el dispositivo portátil. La carga puede realizarse a través de un acoplamiento con cable (basado en contacto) o inalámbrico (sin contacto) con el dispositivo portátil.

10 Aquí es útil distinguir entre los conceptos de acoplamiento físico y acoplamiento lógico. Cuando un dispositivo portátil está colocado en una base de acoplamiento, o cuando está colocado en un receptáculo, o cuando el usuario lo ha colocado dentro de un área, ya sea demarcada física o simplemente conocida porque existe dentro de ciertos límites, que está asociada con una estación de acoplamiento o entorno de acoplamiento, se puede decir que el dispositivo portátil está acoplado físicamente a la estación de acoplamiento. Una vez que un dispositivo portátil entra en el estado de acoplamiento físico, es posible que esto ocurra para activar una acción de acoplamiento, lo que daría lugar a que el dispositivo portátil también se conecte de forma lógica. La eliminación del dispositivo portátil del estado de acoplamiento físico puede no necesariamente dar como resultado la eliminación del dispositivo portátil de su estado de acoplamiento lógico.

20 El acoplamiento físico podría ser realizado por un usuario por una serie de razones, algunas de las cuales pueden aplicarse simultáneamente. Obviamente, el acoplamiento físico se puede realizar para iniciar un acoplamiento lógico. El acoplamiento físico también se puede realizar para garantizar que el dispositivo portátil esté conectado a una fuente de alimentación para la carga cableada (basada en contacto) o inalámbrica (sin contacto), como se realiza colocando un teléfono en una base de carga o en un receptáculo de carga, por ejemplo. Además, se puede realizar un acoplamiento físico para mejorar la calidad del canal de comunicación entre el dispositivo portátil y la una o más estaciones de acoplamiento, y finalmente entre el dispositivo portátil y los periféricos que están conectados a través de la(s) estación(es) de acoplamiento. La proximidad del dispositivo portátil a la estación de acoplamiento puede mejorar la calidad de la señal (es decir, SNR o similar), la velocidad de comunicación y la latencia, y similares. Finalmente, el acoplamiento físico se puede ver como una entrada a un mecanismo de seguridad en la estación de acoplamiento para que el proceso de acoplamiento pueda continuar de manera más segura y/o para que el proceso de acoplamiento pueda omitir algunos pasos de diálogo de seguridad que el usuario tendría que seguir de otro modo cuando se acople lógicamente a distancia. La colocación del dispositivo portátil en una base de acoplamiento o en un receptáculo de acoplamiento puede interpretarse como un signo de confianza por parte del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento. Los pasos de diálogo de seguridad pueden incluir autenticación con código pin, contraseña o intercambios de desafío o similares entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento.

35 En vista de la proximidad inmediata del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento, el acoplamiento físico frustra efectivamente los ataques de intermediarios en los que un atacante remoto con el equipo adecuado puede suplantar un dispositivo portátil a una estación de acoplamiento o una estación de acoplamiento a un dispositivo portátil. Un atacante remoto tendría que estar más cerca de la estación de acoplamiento que el usuario y el dispositivo portátil. Por lo tanto, tal atacante sería bastante visible para el usuario.

40 El acoplamiento físico, como se mencionó anteriormente, se puede utilizar como un medio para iniciar un acoplamiento lógico del dispositivo portátil a una o más estaciones de acoplamiento. Pero la iniciación automática del acoplamiento lógico basada simplemente en tener el dispositivo portátil dentro del rango de comunicación de una o más estaciones de acoplamiento puede ser problemática con muchas consecuencias no deseadas. A continuación, se presentan varios escenarios para resaltar estos problemas.

45 Cuando varias estaciones de acoplamiento están dentro del alcance de un dispositivo portátil, no está claro para el usuario con qué estación de acoplamiento se acoplará finalmente el dispositivo portátil. El dispositivo portátil puede acoplarse a un entorno de acoplamiento inalámbrico cercano, aunque el usuario nunca haya tenido la intención de conectar con ese entorno cercano. Por ejemplo, cuando un usuario camina dentro de un edificio de oficinas y recorre un pasillo transportando el dispositivo portátil, el dispositivo portátil puede intentar el acoplamiento automático con todas y cada una de las estaciones de trabajo en el rango y pasó por el dispositivo portátil, aunque el acoplamiento no fue pretendido por el usuario. En un área de red doméstica, el dispositivo portátil puede incluso intentar el acoplamiento automático con una estación de acoplamiento en la red de un vecino cercano. El acoplamiento automático en este escenario usurpa el control del usuario sobre la selección de la estación de acoplamiento con la que el usuario realmente desea iniciar el acoplamiento.

60 Cuando el entorno de acoplamiento tiene una pantalla de visualización disponible como un periférico conectado, generalmente se espera que el acoplamiento pueda implicar una transferencia de la salida de la pantalla del dispositivo portátil a la pantalla en el entorno de acoplamiento inalámbrico. En tal escenario, a medida que la salida de pantalla se transfiere a la pantalla en el entorno de acoplamiento, la salida de pantalla activa en el dispositivo portátil generalmente se apaga para ahorrar energía para el dispositivo portátil y para evitar crear una experiencia confusa para el usuario con posiblemente dos pantallas diferentes que muestren el mismo contenido de información. En esta situación, la pantalla del dispositivo portátil ahora acoplado automáticamente quedaría en blanco y no estaría disponible para que el usuario la viera o interactuara. Si el usuario y el dispositivo portátil no están en el rango de

visualización de la pantalla periférica conectada a la estación de acoplamiento, el usuario no estará al tanto de la situación y no sabrá necesariamente qué se está visualizando o incluso dónde se está mostrando. Además, si otros usaban la pantalla periférica en ese momento para otro propósito de visualización o presentación, entonces el acoplamiento automático del dispositivo portátil y la visualización de su información sorprenderá e interrumpirá a los espectadores e incluso posiblemente avergonzará al usuario. Desde estos escenarios, es claramente deseable que el usuario pueda ejercer un mayor control sobre, al menos, el inicio del acoplamiento "automático" en el proceso de acoplamiento inalámbrico.

Se puede hacer un caso similar para permitir la configuración y el control del usuario sobre el desbloqueo automático. Es inefectivo basar el inicio de la operación de desacoplamiento únicamente si el dispositivo portátil está fuera del rango de comunicación de la estación de acoplamiento. También carga injustamente al usuario al no permitir que la operación independiente (es decir, "desacoplada") del dispositivo portátil se reanude normalmente hasta que se complete el desacoplamiento al hacer que el usuario retire el dispositivo portátil del rango de comunicación del entorno de acoplamiento inalámbrico.

El control puede realmente permitirse permitiendo al usuario configurar cuándo, dónde e incluso cómo se permite que comiencen el acoplamiento "automático" y el desacoplamiento "automático". La distancia a través de la señal de medición de la característica se puede utilizar como un medio para iniciar el acoplamiento y desacoplamiento. El usuario también puede configurar los gestos de acoplamiento y desacoplamiento u otras acciones definidas para indicar la intención del usuario de acoplar o desacoplar el dispositivo portátil.

De acuerdo con los principios de la presente invención, una técnica se realiza en la figura 5 para permitir la configuración de una distancia a la que un dispositivo portátil puede iniciar el acoplamiento y desacoplamiento con un dispositivo de estación de acoplamiento inalámbrico. La configuración de esta distancia permite al usuario y al dispositivo portátil un grado de control sobre el acoplamiento automático y el desacoplamiento automático.

La distancia deseada para iniciar el acoplamiento lógico y el desacoplamiento se puede calibrar y configurar realizando el método de ejemplo que se divulga a continuación en los siguientes pasos. Estos pasos pueden realizarse por hardware, software, firmware o cualquier combinación de los anteriores en uno o ambos del dispositivo portátil y la estación de acoplamiento. El método puede almacenarse en las memorias de aplicación mostradas en la figura 3.

Esta técnica evita medir la distancia directamente y explota la correlación mostrada por la potencia de la señal recibida y la distancia entre un transmisor y una antena receptora. La medición directa de la distancia entre dos objetos mediante el uso de señales de RF, como las señales de Wi-Fi o Bluetooth, puede ser difícil. Se han realizado varios intentos en la investigación reportada para el uso de características de señales de RF, como mediciones de tiempo de vuelo o indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), o incluso métodos de triangulación para medir directamente la distancia y la posición de los dispositivos dentro de una habitación. Varias de estas técnicas se analizan en un documento técnico de Subhan et al. titulado "Minimizing discovery time in Bluetooth networks using localization techniques" y publicado en el Simposio Internacional sobre Tecnología de la Información de 2010 en las páginas 648-653 (junio de 2010).

Sobre la base de las observaciones reportadas, se entiende que es difícil predecir la distancia directamente de forma genérica utilizando mediciones de señal como RSSI. Esta dificultad es comprensible porque cada dispositivo mide estos valores característicos de la señal de manera diferente. Además, como los dispositivos están separados por una mayor distancia física, la estimación de la distancia se vuelve aún más inexacta. Además, el proceso de medición se vuelve más complicado debido a la disminución de la potencia recibida debido a la mayor separación del dispositivo porque muchos conjuntos de chips de comunicación que cumplen con los estándares inalámbricos cambian dinámicamente la potencia de transmisión para mantener una buena calidad del enlace de comunicación, lo que a su vez complica cualquier proceso de medición. Finalmente, debe entenderse que estas mediciones también dependen de la posición relativa y la relación angular elegida entre los dos dispositivos durante la medición, la calibración y el proceso de configuración.

Como se mencionó anteriormente, la técnica mostrada en la figura 5 evita medir la distancia directamente y explota la correlación entre la potencia de la señal recibida y la distancia entre un transmisor y una antena receptora. Con la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil funcionando cada uno a la misma potencia de transmisión seleccionada o determinada en el paso 510, el dispositivo portátil se mueve a una ubicación a la distancia deseada desde la estación de acoplamiento para el inicio del acoplamiento. Al utilizar una potencia de transmisión predeterminada y una ubicación y distancia específicas para fines de configuración, se eliminan los problemas de determinar la distancia directamente a través de las mediciones de potencia.

El nivel de potencia de transmisión se puede elegir al azar, siempre que se almacene y se pueda recuperar para su uso posterior durante el acoplamiento real. Por supuesto, el nivel de potencia de transmisión también podría ser un nivel previamente definido que se fija por convención o estándar. Además, el nivel de potencia de transmisión podría establecerse a través de un mensaje de control de uno de los dispositivos. Por ejemplo, el nivel de potencia podría comunicarse como parte de un protocolo de intercambio de mensajes entre la estación de acoplamiento y el dispositivo

portátil, por lo que uno de los dispositivos le indica al otro dispositivo que cambie la potencia de transmisión a un valor comunicado o predeterminado.

Durante un intervalo de tiempo prescrito mientras el dispositivo portátil se mantiene a la distancia deseada, el dispositivo portátil y/o la estación de acoplamiento inalámbrico miden una o más características de la señal recibida, como se muestra en el paso 520. Una de esas características es el Indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) definido en el estándar IEEE 802.11. RSSI es una indicación del nivel de potencia que recibe la antena. Otras características que pueden medirse junto con o incluso en lugar de RSSI son: Indicador de potencia del canal recibido (RCPI), que se define en el estándar IEEE 802.11 como una medida de la potencia de RF recibida en un canal seleccionado a través del preámbulo y todo el marco recibido; Indicador de señal a ruido percibido (PSNI); e Indicador de señal de ruido recibido (RSNI). Estos últimos términos, mientras que se definen en las presentaciones al comité de estándares IEEE 802.11, como la presentación IEEE 802.11-03/958r1 de J. Kwak, titulada "Proposed Text for PSNI Measurement", también se encuentran en los números de publicación de solicitudes de patente de Estados Unidos. 2006/0234660 y 2010/0150125, todos los cuales se incorporan aquí expresamente como referencia al mismo.

El intervalo de tiempo empleado para este paso debe ser suficiente para permitir la captura de un número deseado de muestras representativas de la característica de la señal o las características que se están midiendo. Aunque se contempla que la distancia y la potencia se pueden calibrar correctamente con una sola muestra característica de señal medida, es preferible medir una pluralidad de muestras representativas para las características de señal. Por lo tanto, el intervalo de tiempo debe ser lo suficientemente largo como para permitir la captura del número deseado de mediciones de la muestra.

Cuando el dispositivo portátil y/o la estación de acoplamiento inalámbrico han medido el número suficiente de valores de la(s) característica(s) de la señal, se obtiene un valor promedio de algunos o todos los valores medidos para mejorar la precisión del valor dado que la fortaleza de la señal típicamente experimenta una cierta cantidad de variabilidad temporal como se muestra en el paso 530. El promedio puede incluso calcularse sobre el conjunto de valores tanto para el dispositivo portátil como para la estación de acoplamiento inalámbrica. Este valor promedio se almacena en el paso 540 como parte de la configuración para este entorno de acoplamiento inalámbrico en particular. Este valor puede almacenarse en cualquiera o en todos los dispositivos portátiles, la estación de acoplamiento o un dispositivo de almacenamiento externo (no mostrada en las figuras).

Cuando el valor característico de la señal se ha almacenado, el dispositivo portátil y/o la estación de acoplamiento inalámbrico pueden utilizarlo como umbral T para determinar si la separación entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento está dentro de la distancia deseada, en virtud de una potencia de señal recibida medida, para que el acoplamiento lógico pueda proceder automáticamente. El uso de este valor característico de la señal almacenada permite al usuario mantener un grado de control sobre el acoplamiento y desacoplamiento. Se determina que el umbral T excede un nivel de intensidad de señal mínimo requerido para establecer la comunicación entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento. Además, dado que el umbral determinado se refiere a la distancia entre los dispositivos de comunicación, se puede entender que el umbral determinado es indicativo de un límite para un área dentro de la cual se pretende que el estado acoplado se establezca entre el dispositivo portable y la estación de acoplamiento.

Para acoplar un dispositivo portátil a la estación de acoplamiento, el dispositivo portátil detecta la presencia de la estación de acoplamiento deseada en el entorno de acoplamiento inalámbrico como se muestra en el paso 610 de la figura 6. Típicamente, se pueden utilizar técnicas como el descubrimiento de dispositivos Bluetooth o el descubrimiento directo de dispositivos mediante Wi-Fi, ambas técnicas bien conocidas en la técnica, para descubrir la estación de acoplamiento. Estos sistemas descubren una estación de acoplamiento cuando entra en el rango de comunicación de radio de un receptor (es decir, un dispositivo portátil). Muchos mecanismos de descubrimiento alternativos conocidos en la técnica también se contemplan para su uso aquí.

Cuando se detecta la estación de acoplamiento deseada, se establece una ruta de comunicación o conexión entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento como se muestra en el paso 620. Uno de los propósitos de esta ruta de comunicación es enviar uno o más paquetes sobre él, para que se pueda medir la intensidad de la señal. Un propósito secundario puede ser apoyar el cálculo de la métrica para poder compararla con el umbral.

El nivel de potencia de transmisión para el dispositivo portátil se controla entonces como se muestra en el paso 630. En una realización de ejemplo, se espera que el nivel de potencia de transmisión sea sustancialmente el mismo nivel de potencia que se usó en la etapa de configuración 510, discutida anteriormente, cuando el dispositivo portátil se colocó en una ubicación particular de modo que estuviera a una distancia deseada de la estación de acoplamiento. Se puede usar un mensaje de control entre la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil para instruir a los dos dispositivos de acoplamiento que cambien sus niveles de potencia de transmisión al nivel apropiado mencionado anteriormente en el paso 510. Una alternativa puede involucrar un procedimiento en el cual el "acoplado" (es decir, el dispositivo portátil) establece su propia potencia de señal de transmisión a un determinado nivel de potencia de transmisión determinado, y luego envía un mensaje de control a la estación de acoplamiento, a través de la ruta de comunicación anterior, dando instrucciones a la estación de acoplamiento para hacer lo mismo. Por ejemplo, uno o ambos de la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil pueden comenzar a transmitir uno o más paquetes a un

nivel de potencia de transmisión prescrito. Estos uno o más paquetes pueden incluir una carga útil de datos que muestra el nivel de potencia de transmisión al que se transmitieron.

En otra realización de ejemplo, los niveles de potencia de transmisión de los dos dispositivos de acoplamiento, es decir, el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento, se controlan para que sean sustancialmente iguales. Esto se logra mediante el intercambio de un mensaje de control entre los dispositivos para indicar el nivel de potencia de señal de transmisión apropiado que se utilizará.

Si la estación de acoplamiento o el dispositivo portátil no tienen el valor de umbral medido almacenado localmente, entonces el valor de umbral T debe recuperarse o reenviarse a ese dispositivo como se muestra en el paso 640. El umbral T almacenado se usa luego como una medida posible para determinar cuándo se puede iniciar el acoplamiento (es decir, el acoplamiento lógico).

El nivel característico de señal apropiado de la señal recibida, como RSSI, se mide y compara con el umbral determinado T en los pasos 650 y 660, de modo que, al menos cuando el nivel de la señal recibida excede el umbral determinado, el acoplamiento del dispositivo portátil a la estación de acoplamiento es capaz de ser completado. El dispositivo portátil y/o el dispositivo de estación de acoplamiento inalámbrico miden las características de la señal de RF de la señal recibida. La característica de la señal o las características que se miden son la misma(s) característica(s) de la señal utilizada para establecer el valor de umbral almacenado, que se explicó en detalle más arriba. Se entiende que las características de la señal pueden incluir uno o más de los siguientes: RSSI, RCPI, PSNI, RSNI y similares.

Cuando el umbral T es igualado o excedido por el nivel de característica de señal apropiado de la señal recibida durante un tiempo determinado, se inicia el acoplamiento lógico para que se pueda completar el acoplamiento como se muestra en el paso 660 (rama de salida de SI) y el paso 670. Se apreciará que el valor del nivel de señal utilizado para determinar si el umbral T es igual o excedido también puede ser un valor promedio sobre varias mediciones separadas tomadas durante el período de tiempo determinado. La finalización del acoplamiento implica, pero no se limita a, establecer conexiones entre el dispositivo portátil y los periféricos que se comunican con la estación de acoplamiento, y transferir la salida de la pantalla desde la pantalla del dispositivo portátil a la pantalla remota conectada a la estación de acoplamiento. La finalización del acoplamiento se entiende mejor conceptualmente como una transición a un estado acoplado desde el estado no acoplado. Esta terminología se puede usar indistintamente en esta descripción sin pérdida de generalidad.

Si el umbral T no es igualado o excedido por el nivel de característica de señal apropiado de la señal recibida, no se inicia el acoplamiento lógico y los pasos de medición y comparación se repiten como se muestra en el paso 660 (rama de salida "NO"), que devuelve el control a paso 650.

Para el desacoplamiento, es posible revertir efectivamente el proceso de acoplamiento descrito anteriormente. Obviamente, antes de desacoplar, el dispositivo portátil ya está acoplado lógicamente con la estación de acoplamiento. Mientras el dispositivo portátil está acoplado con la estación de acoplamiento, el dispositivo portátil sigue midiendo los valores característicos de la señal apropiados para el umbral T almacenado como se muestra en el paso 710. Estos valores medidos se siguen comparando con el umbral. Mientras el umbral sea igual o excedido en el paso 720 (rama de salida "SI"), el dispositivo portátil mantiene su estado acoplado y, si es necesario, suprime cualquier intento automático de desacoplamiento de la estación de acoplamiento.

Tan pronto como los valores característicos de la señal medida caen por debajo del valor de umbral como se muestra en el paso 720 (rama de salida "NO"), se inicia automáticamente el procedimiento de desacoplamiento. El desacoplamiento implica, pero no se limita a, cerrar todas las conexiones entre el dispositivo portátil y los periféricos a través de la estación de acoplamiento, y transferir cualquier salida de pantalla a la pantalla del dispositivo portátil desde la pantalla remota conectada a la estación de acoplamiento. El desacoplamiento implica una transición del estado acoplado al estado no acoplado para el dispositivo portátil.

También se contempla que la etapa 710 pueda modificarse de modo que, cuando el dispositivo portátil se haya acoplado con éxito a la estación de acoplamiento, el dispositivo portátil pueda suspender cualquier medición de los valores de las características de la señal apropiados para el umbral almacenado. En esta realización alternativa, las mediciones de las características de la señal se pueden reanudar al ocurrir un evento medible, como la detección de cambios por un sensor de movimiento en el dispositivo portátil, o el reconocimiento de una caída repentina significativa en la intensidad de la señal, posiblemente indicativa de la eliminación del dispositivo portátil de la estación de acoplamiento.

Al realizar el sistema y el método de esta manera, el acoplamiento y desacoplamiento se pueden iniciar de manera fácil, automática y confiable a la distancia deseada por el usuario. Esta técnica evita los problemas que de otra manera ocurrirían al intentar medir la distancia y la posición directamente de las señales de RF recibidas.

La precisión de este método y de este sistema se puede mejorar mediante una serie de técnicas diferentes que se divulgan con más detalle a continuación. Una de estas técnicas implica el uso de múltiples posiciones para medir las

características de la señal de la señal recibida para determinar el umbral T en relación con la figura 5 y en el acoplamiento real en relación con la figura 6. Otra mejora implica el uso de los canales de comunicación Wi-Fi y Bluetooth para obtener el umbral T. Una mejora adicional implica informar al dispositivo portátil de la presencia de una fuente de interferencia, como un nuevo punto de acceso, al capturar los valores característicos de la señal. Las alternativas se describen a continuación.

En lugar de solo medir los valores de medición de la señal de RF en una posición particular, se contempla que se pueden tomar varias mediciones en diferentes ubicaciones y ángulos de orientación del dispositivo dentro de un rango esperado de los ángulos típicos desde los cuales el usuario y el dispositivo portátil normalmente se acercarían al sistema de acoplamiento inalámbrico. Por ejemplo, se pueden tomar medidas adicionales a la misma distancia entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento, pero desde ángulos de orientación ligeramente diferentes. En un ejemplo, las mediciones adicionales se pueden tomar a la izquierda y derecha de la ubicación inicial discutida anteriormente en referencia a la figura 5. Estos tres conjuntos de mediciones, a saber, desde la izquierda de la posición inicial, desde la derecha de la posición inicial y desde la posición inicial, se pueden incluir en el cálculo del valor promedio para determinar el valor T umbral.

En la práctica, puede ser más simple o más eficiente usar solo un medio de comunicación inalámbrico, como Wi-Fi Direct, por ejemplo, para realizar las mediciones características de la señal necesarias. Se entiende que la precisión de las mediciones puede mejorarse utilizando dos medios de comunicación inalámbricos diferentes. Este enfoque aprovecharía el hecho de que tanto el dispositivo portátil como la estación de acoplamiento pueden admitir Wi-Fi Direct y Bluetooth. Todas las mediciones y umbrales se pueden replicar para los medios Bluetooth y Wi-Fi Direct. El acoplamiento (o desacoplamiento) se iniciaría cuando la característica de la señal Bluetooth medida y la característica de la señal Wi-Fi Direct excedan (o caigan por debajo, en el caso del desacoplamiento) el umbral T. De esta manera, la probabilidad de alcanzar el comportamiento deseado de acoplamiento o desacoplamiento a la distancia deseada se incrementa significativamente. Para este enfoque, las mediciones se pueden realizar simultáneamente, ya que eso daría la mejor representación en condiciones de canal sustancialmente similares. Sería preferible que el maestro de Bluetooth y el propietario de Wi-Fi Direct Group, que en el caso del acoplamiento inalámbrico se encuentran en la estación de acoplamiento inalámbrico, coordinen las frecuencias utilizadas durante las mediciones para reducir o limitar de otro modo interferencia y variación en los valores de intensidad de señal medidos.

Si el dispositivo de la estación de acoplamiento, que normalmente es fijo o al menos temporalmente estacionario, detecta que se ha agregado una nueva fuente de interferencia, como un punto de acceso recién agregado que emite una señal fuerte en la red, la estación de acoplamiento puede notificar al dispositivo portátil durante la configuración de la conexión con la información sobre la presencia de la nueva fuente de interferencia. El dispositivo portátil puede utilizar esta información mientras calcula los valores característicos de la señal medidos en relación con el valor T umbral. Este enfoque también podría emplearse para advertir al usuario y al dispositivo portátil para que recalibre el umbral del dispositivo portátil en vista de la presencia de la fuente de interferencia.

En realizaciones alternativas adicionales de acuerdo con los principios inventivos discutidos anteriormente, se pueden detectar gestos de acoplamiento y desacoplamiento para iniciar una relación de confianza entre el dispositivo portátil y la estación de acoplamiento, de modo que los dos dispositivos puedan proceder con acoplamiento o desacoplamiento. La detección se realiza principalmente por el procesador del controlador y puede incluir aplicaciones o programas almacenados en la memoria asociada con el procesador del controlador, así como mediciones de la intensidad de la señal o similares del transceptor.

El acoplamiento, las bases de carga y las bases están disponibles para su uso con dispositivos portátiles. Hay ventajas al usar el receptáculo o la base como una estación de acoplamiento. Por ejemplo, cuando el acoplamiento físico es detectable, el acto de colocar el dispositivo 410 portátil en un receptáculo 420 de conformación o en una base puede representar una clara indicación (es decir, un gesto) del dispositivo portátil y su usuario al entorno de acoplamiento inalámbrico ese acoplamiento lógico debe comenzar de inmediato, y el dispositivo portátil y su usuario pueden confiar en la parte 422 principal de la estación de acoplamiento en o conectada al receptáculo/base. Se entiende que confianza en este contexto significa que, a través del gesto de acoplamiento físico en un receptáculo o en una base, el dispositivo portátil y el usuario autorizan la transmisión de información privada o segura a la estación de acoplamiento.

En ciertos casos, una conexión inalámbrica puede ser posible o puede existir entre la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil antes del acoplamiento físico de estos dispositivos porque, por ejemplo, los dispositivos pueden estar en el rango de transmisión entre sí, incluso si no están acoplados físicamente. Por el acto de acoplamiento físico, el usuario tiene la intención de iniciar un proceso de acoplamiento y anunciar una relación de confianza como se describe anteriormente.

La detección de acoplamiento físico puede ser proporcionada por la estación de acoplamiento o por el dispositivo portátil o por una combinación de operaciones realizadas por ambos dispositivos. La detección se puede realizar mediante un elemento de detección en la estación de acoplamiento que emplea un sensor mecánico o un sensor eléctrico, ya sea por contacto eléctrico o por medios inalámbricos, para detectar la presencia del dispositivo portátil conectado físicamente.

La intensidad de la señal también se puede utilizar en un gesto para detectar el acoplamiento físico mediante el empleo de las mediciones de la señal de la antena en una o ambas de la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil. La ocurrencia de acoplamiento físico mediante el uso de mediciones de intensidad de señal puede utilizar un umbral de señal similar al discutido anteriormente. En el escenario actual, el umbral de acoplamiento físico se seleccionará o computará de tal manera que se asegure de que los dispositivos estén lo suficientemente cerca entre sí para que el acoplamiento físico y el gesto de acoplamiento físico puedan inferirse de la relación espacial o la separación de la estación de acoplamiento. y el dispositivo portátil. El umbral de acoplamiento físico puede ser realmente diferente del umbral descrito anteriormente para iniciar el acoplamiento lógico. Si bien el umbral de acoplamiento físico puede ser un número fijo, también se puede calcular dinámicamente según el conocimiento de las propiedades de la antena y el sistema de radio en el dispositivo portátil y/o la(s) potencia(s) de transmisión actual(es) que utiliza la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil.

En otra realización, el dispositivo portátil y las estaciones de acoplamiento pueden incluir elementos que influyen en la forma y ubicación de la huella F de antena de al menos una antena, quizás, la antena 423 asociada con la estación de acoplamiento que incluye los elementos 420 y 422. La huella F de la antena es el patrón de radiación en una región en la que las señales recibidas entre la estación 420/422 de acoplamiento y el dispositivo 410 portátil deben medirse y se espera que estén por encima del umbral T utilizado para el inicio del acoplamiento lógico. La huella de la antena se puede configurar en parte controlando la potencia de transmisión aplicada a la antena 423 de la estación de acoplamiento. Además, la huella de la antena también puede conformarse en parte controlando la sensibilidad de recepción de la antena 411 del dispositivo portátil. El apantallamiento 421 aplicado juiciosamente alrededor de al menos una porción del perímetro de la antena de la estación de acoplamiento también se puede usar para afectar el tamaño y la forma de la huella F de la antena. Por supuesto, cada antena puede diseñarse inicialmente para tener un campo direccional que tenga el tamaño y la forma para lograr una huella deseada. Finalmente, se entiende que, cuando el dispositivo portátil ingresa al campo de la antena de la estación de acoplamiento, se pueden usar elementos activos y/o pasivos ubicados en el dispositivo portátil para dar forma a la huella de la antena de la estación de acoplamiento. Dichos elementos en el dispositivo portátil pueden incluir: placas de metal para blindaje, o aplicaciones de software, o elementos de hardware fijos, que todos pueden emplearse para controlar una o más de la direccionalidad, la potencia de transmisión y la sensibilidad de recepción de la antena 411. Cabe señalar que un aumento repentino en la intensidad de la señal puede ser indicativo de un acoplamiento físico para el dispositivo portátil.

Otros refinamientos de los principios de la invención están relacionados con la detección de desacoplamiento mediante el uso de un segundo umbral T_2 , que se define como más bajo que el umbral T utilizado para el inicio del acoplamiento lógico. La intensidad de la señal recibida por el dispositivo portátil y/o la estación de acoplamiento se monitoriza para detectar un gesto de desacoplamiento. Se puede detectar un gesto de desacoplamiento cuando la intensidad de la señal cae por debajo del segundo umbral T_2 , que se define como menor que (o igual a) el umbral T utilizado para el inicio del acoplamiento lógico. Se percibe que un umbral T_2 inferior es beneficioso para la robustez del detector y para permitir el movimiento del dispositivo portátil sin que se haya producido un gesto físico de desacoplamiento. En este caso, un usuario podría levantar el dispositivo portátil, como un teléfono móvil y continuar una conversación telefónica sin causar desacoplamiento y sin que se detecte un gesto de desacoplamiento. Como resultado de este segundo umbral T_2 inferior, se asegura el desacoplamiento cuando el usuario y el dispositivo portátil se mueven lo suficientemente lejos de la estación de acoplamiento.

Como se mencionó anteriormente, se puede emplear un acoplamiento físico o un gesto de acoplamiento para establecer una relación de confianza entre la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil. Para garantizar una relación de confianza, se puede usar un alto umbral T_3 de señal en el que el umbral T_3 es tan alto que la estación de acoplamiento no puede recibir una señal de antena que exceda el alto umbral T_3 desde un dispositivo portátil ubicado a una gran distancia dada las capacidades de los dispositivos electrónicos disponibles comercialmente. Es decir, la estación de acoplamiento y el dispositivo portátil deben estar físicamente juntos para que se supere el umbral T_3 alto

Además, como parte del establecimiento de una relación de confianza, el dispositivo portátil puede transmitir a una potencia extremadamente baja para cierta información seleccionada, como información privada, confidencial o segura, lo que dificulta la recepción de transmisión de baja potencia para cualquier parte que no sea la estación de acoplamiento seleccionada. De manera complementaria, el dispositivo portátil de la estación de acoplamiento seleccionado puede transmitir a una potencia extremadamente baja para cierta información, lo que dificulta que cualquier parte que no sea el dispositivo portátil reciba la información en la transmisión de baja potencia.

Para mayor protección, cualquier intensidad de señal recibida que exceda el umbral T de inicio de acoplamiento por un incremento H particular puede designarse como transmitida por un atacante externo. En este caso, no se establecerá una relación de confianza con el atacante designado y se evitará que el presunto atacante se acople.

Finalmente, la confianza y la seguridad se pueden mejorar mediante el uso de certificados emitidos por una autoridad de certificación. Aquí, la estación de acoplamiento está diseñada para ser certificada por una autoridad de certificación como una estación de acoplamiento legítima que aplica los principios de esta invención como un medio para establecer una relación de confianza con un dispositivo portátil que intenta acoplarse con la estación de acoplamiento. Esta

certificación lleva a que se coloquen ciertos valores secretos en la estación de acoplamiento, cuya presencia puede ser verificada por el dispositivo portátil sin revelar los valores reales al dispositivo portátil o cualquier espía.

Todos los ejemplos y el lenguaje condicional que se citan en este documento están destinados a fines pedagógicos para ayudar al lector a comprender los principios actuales y los conceptos aportados por los inventores para promover la técnica, y deben interpretarse como que no están limitados a dichos ejemplos y condiciones específicamente citados. Además, todas las declaraciones en el presente documento que citan los principios, aspectos y realizaciones de los presentes principios, así como los ejemplos específicos de los mismos, pretenden abarcar sus equivalentes tanto estructurales como funcionales. Adicionalmente, se pretende que dichos equivalentes incluyan tanto los equivalentes conocidos actualmente como los equivalentes desarrollados en el futuro, es decir, cualquier elemento desarrollado que realice la misma función, independientemente de la estructura.

Los expertos en la técnica apreciarán que los diagramas de bloques presentados en este documento representan vistas conceptuales de componentes de sistemas ilustrativos y/o circuitos que incorporan los principios de la presente invención. De manera similar, se apreciará que cualquiera de los gráficos de flujo, diagramas de flujo, los diagramas de transición de estado, el pseudo código y similares representan diversos procesos que pueden estar sustancialmente representados en medios legibles por ordenador y, por lo tanto, ejecutados por un ordenador o procesador, independientemente de si dicho ordenador o procesador se muestra explícitamente.

Las funciones de los diversos elementos mostrados en la figura pueden proporcionarse mediante el uso de hardware dedicado, así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con el software apropiado. Cuando son proporcionadas por un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un solo procesador dedicado, por un solo procesador compartido o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no se debe interpretar como una referencia exclusiva al hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir, sin limitación, hardware del procesador de señales digitales ("DSP"), memoria de solo lectura ("ROM") para almacenar software, memoria de acceso aleatorio ("RAM") y otro almacenamiento no volátil.

Los métodos descritos en el presente documento pueden implementarse mediante instrucciones realizadas por un procesador, y dichas instrucciones pueden almacenarse en un medio legible por el procesador como, por ejemplo, un circuito integrado, un proveedor de software u otro dispositivo de almacenamiento, como por ejemplo un disco duro, un disquete compacto, una memoria de acceso aleatorio ("RAM") o una memoria de solo lectura ("ROM"). Las instrucciones pueden formar un programa de aplicación tangiblemente incorporado en un medio legible por el procesador. Como debe quedar claro, un procesador puede incluir un medio legible por el procesador que tenga, por ejemplo, instrucciones para llevar a cabo un proceso. Dichos programas de aplicación pueden cargarse y ejecutarse en una máquina que comprenda cualquier arquitectura adecuada. Preferiblemente, la máquina se implementa en una plataforma de ordenador con hardware, como una o más unidades de procesamiento central ("CPU"), una memoria de acceso aleatorio ("RAM") e interfaces de entrada/salida ("I/O"). La plataforma informática también puede incluir un sistema operativo y un código de microinstrucción. Los diversos procesos y funciones descritos en este documento pueden ser parte del código de microinstrucción o parte del programa de aplicación, o cualquier combinación de los mismos, que puede ser ejecutado por una CPU. Además, se pueden conectar otras unidades periféricas a la plataforma informática, como una unidad de almacenamiento de datos adicional y una unidad de impresión.

Debe entenderse que los elementos mostrados en las figuras pueden implementarse en diversas formas de hardware, software, firmware o combinaciones de los mismos. Preferiblemente, estos elementos se implementan en una combinación de hardware y software en uno o más dispositivos de propósito general programados adecuadamente, que pueden incluir un procesador, memoria e interfaces de entrada/salida. Además, las implementaciones aquí descritas pueden implementarse como, por ejemplo, un método o proceso, un aparato o un programa de software. Incluso si solo se analiza en el contexto de una forma única de implementación (por ejemplo, se discute solo como un método), la implementación de las características discutidas también se puede implementar en otras formas (por ejemplo, un aparato o programa). Un aparato puede ser implementado como se mencionó anteriormente. Los métodos pueden implementarse en, por ejemplo, un aparato tal como, por ejemplo, un procesador, que se refiere a dispositivos de procesamiento en general, incluyendo, por ejemplo, un ordenador, un microprocesador, un circuito integrado o un dispositivo lógico programable.

Debe entenderse además que, debido a que algunos de los componentes constitutivos y los métodos representados en los dibujos adjuntos pueden implementarse en un software, las conexiones reales entre los componentes del sistema o los bloques de funciones del proceso pueden diferir dependiendo de la manera en que los principios actuales están programados dadas las enseñanzas de este documento, un experto en la técnica pertinente podrá contemplar estas y otras implementaciones o configuraciones similares de los principios presentes.

Se han descrito varias implementaciones. Sin embargo, se entenderá que se pueden hacer diversas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método adaptado para su uso en un entorno de acoplamiento inalámbrico para acoplar un primer dispositivo (110) con una estación (120) de acoplamiento, en el que el primer dispositivo (100) y la estación de acoplamiento comprenden un transceptor y una antena para la transmisión y recepción de Señales RF de Wi-Fi, el método que comprende:
5
usar el descubrimiento de dispositivos para detectar que dicha estación de acoplamiento y el primer dispositivo (110) están dentro del rango de comunicación inalámbrica Wi-Fi;
10
después de la detección, se establece una ruta de comunicación Wi-Fi entre el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento;
el método caracterizado porque en el primer dispositivo (100) o la estación de acoplamiento que actúa como un
15
dispositivo receptor mide un nivel característico de señal recibida para una señal RF Wi-Fi;
comparar el nivel de la característica de la señal recibida con un umbral determinado, en donde el umbral determinado excede un nivel de intensidad de señal mínimo requerido para establecer la comunicación entre el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento; y
20
la transición de un estado del primer dispositivo (110) a un estado acoplado con la estación (120) de acoplamiento al menos cuando el nivel de la característica de la señal recibida supera el umbral determinado.
2. El método como se define en la reivindicación 1, en el que dicho establecimiento incluye además enviar un comando entre el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento para cambiar un nivel de potencia de transmisión a un nivel de potencia de transmisión definido para al menos uno del primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento.
25
3. El método como se define en la reivindicación 2, en el que dicho envío comprende además controlar el nivel de potencia de transmisión para el primer dispositivo (110) y para que la estación (120) de acoplamiento sea sustancialmente igual al nivel de potencia de transmisión definido.
30
4. Método como se define en la reivindicación 1, en el que el umbral determinado está relacionado con el nivel de la característica de la señal recibida para una señal transmitida a un nivel de potencia de transmisión a una distancia particular que separa el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento en el que dicho nivel de potencia de transmisión es conocido por al menos uno del primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento.
35
5. El método como se define en la reivindicación 4, en el que el nivel de la característica de la señal recibida es un nivel seleccionado de al menos uno de entre el Indicador de intensidad de la señal recibida (RSSI), el Indicador de potencia del canal recibido (RCPI), el Indicador de señal percibida a ruido (PSNI), e Indicador de señal recibida a ruido (RSNI).
40
6. El método como se define en la reivindicación 1, en el que la transición comprende además la transición de un estado del primer dispositivo (110) a un estado acoplado con la estación (120) de acoplamiento cuando el nivel de la característica de la señal recibida es igual o superior al umbral determinado.
45
7. Método como se define en la reivindicación 1, en el que la transición comprende además establecer una conexión a través de la estación de acoplamiento desde el primer dispositivo (110) a uno o más dispositivos (130) periféricos conectados a la estación (120) de acoplamiento.
50
8. El método como se define en la reivindicación 1, en el que la transición comprende además detectar un gesto indicativo de un intento de acoplamiento con el entorno de acoplamiento inalámbrico.
9. El método como se define en la reivindicación 1, el método comprende, además:
55
establecer un nivel de potencia de transmisión de al menos uno del primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento a un nivel de potencia de transmisión definido;
medir al menos un nivel de característica de señal recibida para una o más características de señal durante un intervalo de tiempo definido, mientras que el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento están separados sustancialmente por uno de una distancia particular y un rango de distancias;
60
determinar un valor promedio de al menos un nivel de característica de señal recibida para una o más características de señal medidas durante el intervalo de tiempo definido; y
65
almacenar dicho valor medio como el umbral determinado.

10. El método como se define en la reivindicación 1, el método comprende, además:

5 iniciar la medición de al menos un nivel de característica de señal recibida para una o más características de señal medidas mientras el primer dispositivo (110) está acoplado con la estación (120) de acoplamiento;

comparar el al menos un nivel de característica de señal recibida con el umbral determinado; y

10 la transición del estado del primer dispositivo (110) desde el estado acoplado a un estado no acoplado desde la estación (120) de acoplamiento al menos cuando al menos un nivel de característica de señal recibida es menor que el umbral determinado.

11. El método como se define en la reivindicación 10, en el que la transición al estado no acoplado comprende además 15 terminar la conexión desde el primer dispositivo (110) a uno o más dispositivos periféricos conectados a la estación (120) de acoplamiento, en donde dicha conexión se estableció durante la transición a un estado acoplado.

12. El método como se define en la reivindicación 1, en el que la transición incluye además ajustar un nivel de potencia de transmisión entre el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento a la transmisión de baja potencia.

20 13. El método como se define en la reivindicación 12, en donde el ajuste incluye además minimizar la huella de la potencia de transmisión de al menos la estación (120) de acoplamiento para incluir sustancialmente solo el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento para que la seguridad de comunicación se mejore.

25 14. El método como se define en la reivindicación 1, en donde dicha medición incluye además transmitir al menos un paquete desde dicho primer dispositivo (110) a dicha estación (120) de acoplamiento, en donde dicho al menos un paquete se transmite a una intensidad de señal de transmisión determinada.

30 15. El método como se define en la reivindicación 14, en el que dicha medición incluye además transmitir al menos un paquete desde dicha estación (120) de acoplamiento a dicho primer dispositivo (110), en el que dicho al menos un paquete se transmite a una intensidad de señal de transmisión determinada.

16. El método como se define en la reivindicación 1, en el que dicho al menos un paquete incluye datos indicativos de dicha intensidad de señal de transmisión determinada.

35 17. El método como se define en la reivindicación 1, en el que dicha medición incluye además transmitir al menos un paquete desde dicha estación (120) de acoplamiento a dicho primer dispositivo (110), en el que dicho al menos un paquete se transmite a una intensidad de señal de transmisión determinada.

40 18. El método como se define en la reivindicación 17, en el que dicho al menos un paquete incluye datos indicativos de dicha intensidad de señal de transmisión determinada.

45 19. El método como se define en la reivindicación 1, en el que el umbral determinado es indicativo de un límite para un área dentro del cual se pretende que el estado acoplado se establezca entre el primer dispositivo (110) y la estación (120) de acoplamiento.

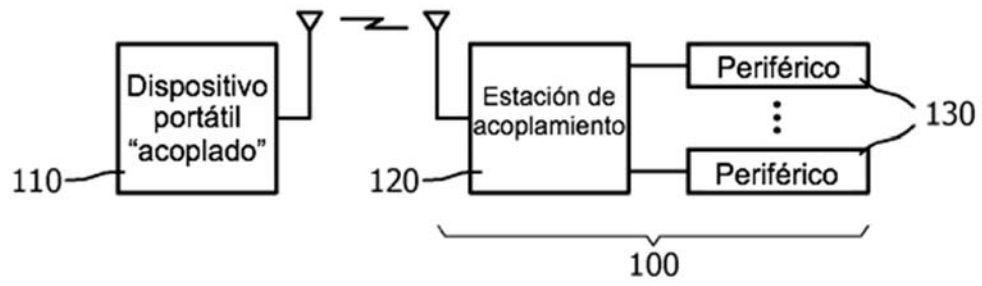


FIG. 1

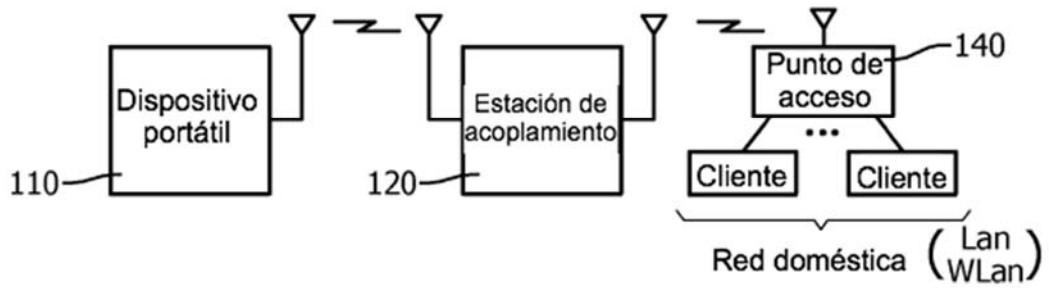


FIG. 2

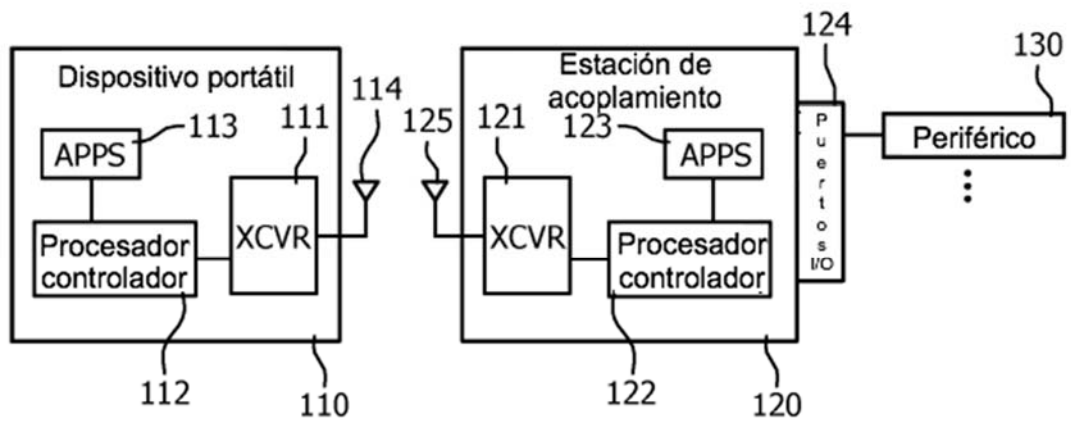


FIG. 3

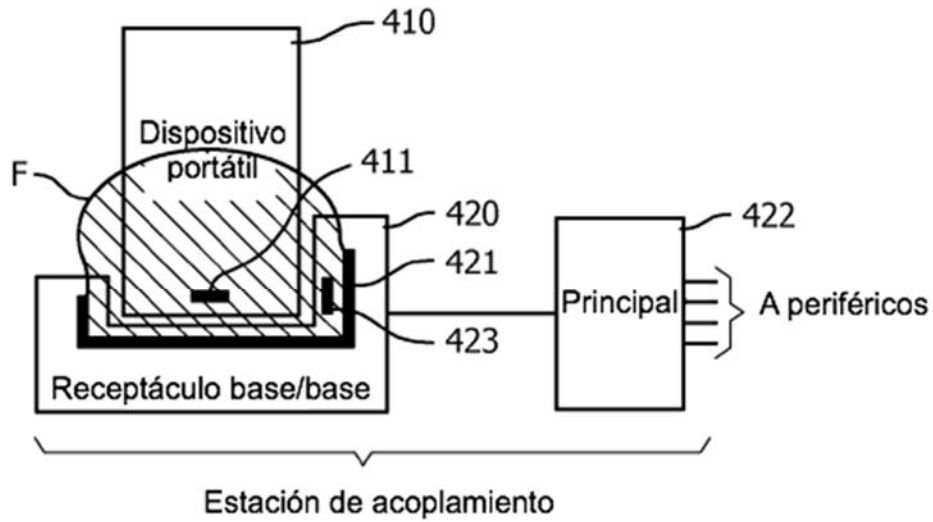


FIG. 4

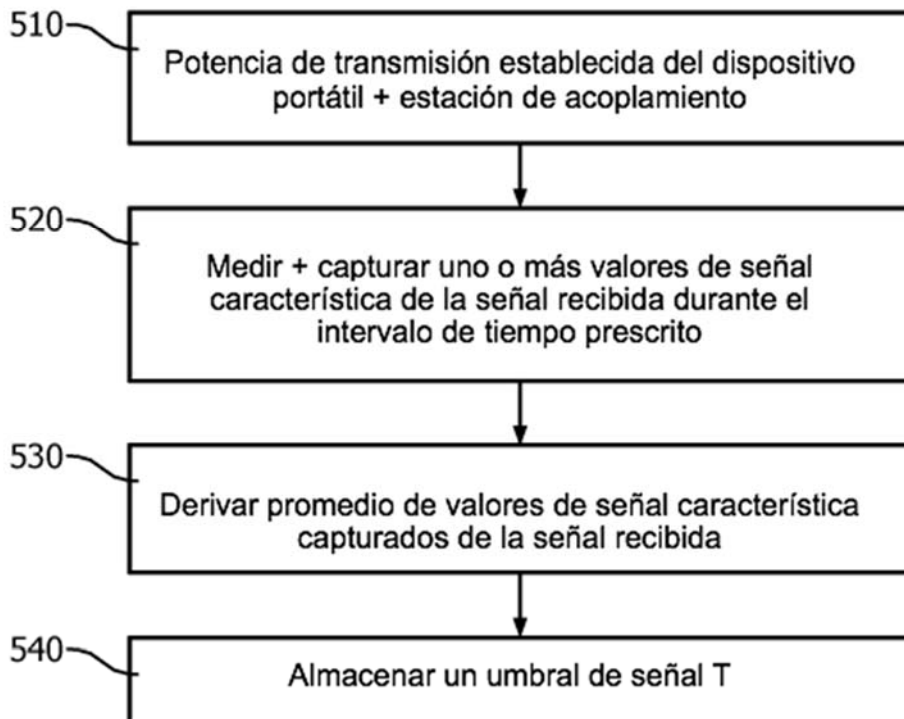


FIG. 5

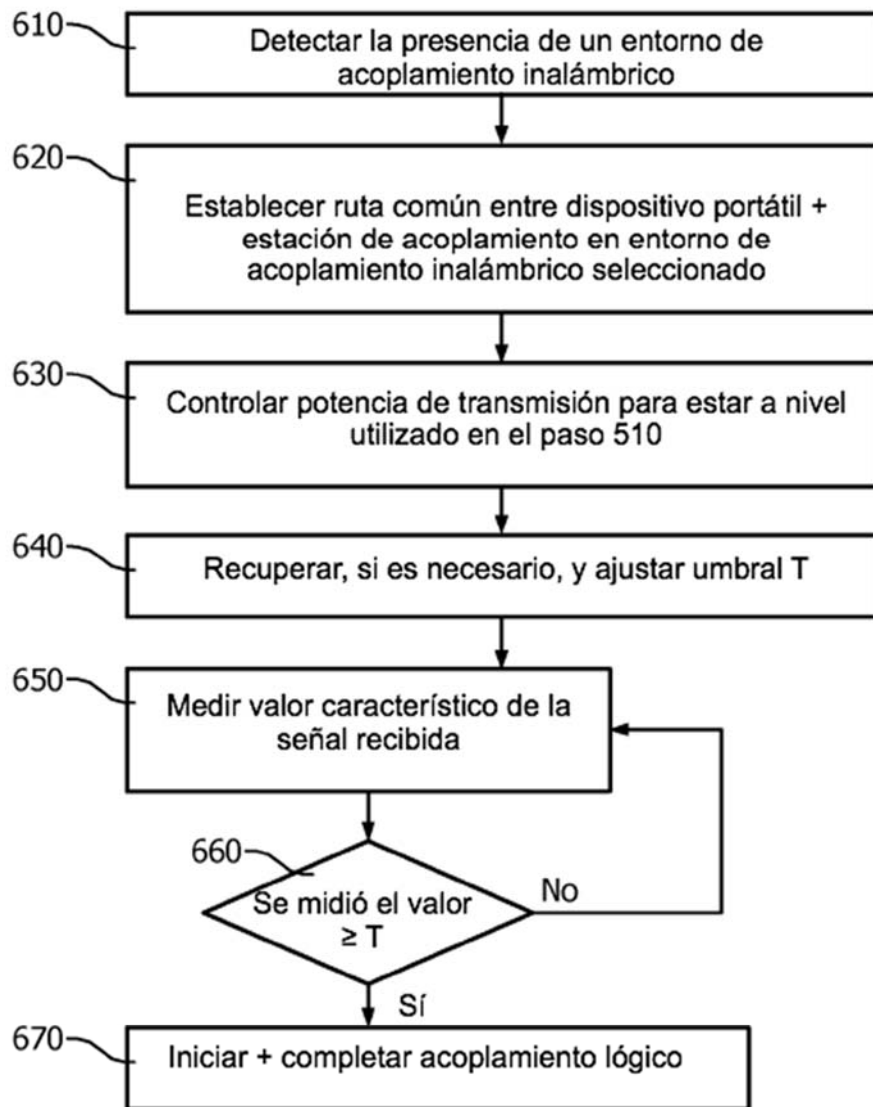


FIG. 6

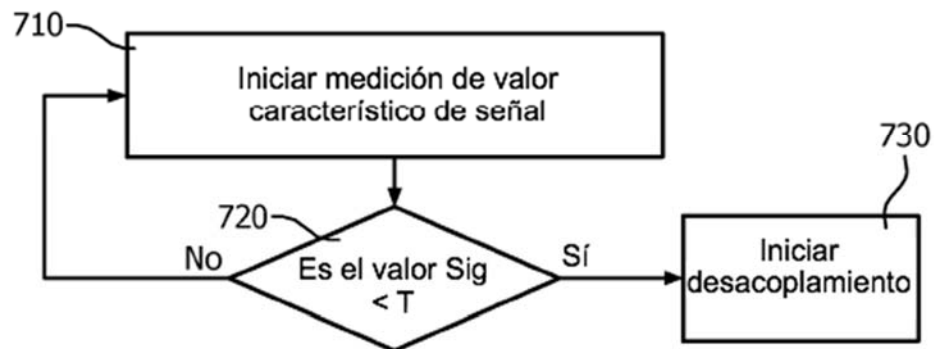


FIG. 7