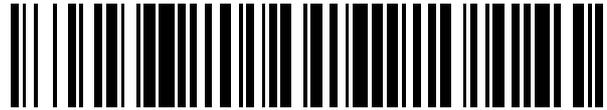


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 158**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04M 1/725 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
H03F 3/217 (2006.01)
H04W 88/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2007 E 09160283 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2083549**

54 Título: **Codificación de forma de onda para aplicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

18.04.2006 US 793114 P
20.04.2006 US 794039 P
26.04.2006 US 795436 P
26.04.2006 US 795445 P
26.04.2006 US 795512 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2015

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

JACOBS, PAUL E.;
LEE, CHONG U.;
JULIAN, DAVID JONATHAN;
MOALLEMI, KAMRAN y
JAIME, MANUEL E.

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 542 158 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

Codificación de forma de onda para aplicaciones inalámbricas

5 ANTECEDENTES**Campo**

10 Esta solicitud se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas y al procesamiento transferido para aplicaciones inalámbricas.

Antecedentes

15 Varios tipos de dispositivos que incluyen, por ejemplo, teléfonos celulares, ordenadores y periféricos asociados, pueden utilizar tecnología de comunicaciones inalámbricas para comunicarse entre sí y con otros dispositivos. Para facilitar tal comunicación inalámbrica, estos dispositivos realizan varias operaciones asociadas con la transmisión y la recepción de datos a través de uno o más enlaces de comunicación inalámbricos (por ejemplo, una red inalámbrica).

20 En un escenario típico, un primer dispositivo (por ejemplo, unos cascos con micrófono) puede comunicarse a través de un enlace de comunicación inalámbrico (por ejemplo, *Bluetooth*) con un segundo dispositivo (por ejemplo, un teléfono celular) para enviar y recibir datos desde un dispositivo ubicado de manera remota (por ejemplo, un dispositivo de comunicación conectado a Internet). En este caso, el primer dispositivo puede incluir un transductor (por ejemplo, un micrófono) o algún otro mecanismo que genere datos que van a enviarse al dispositivo remoto. Además, el primer dispositivo lleva a cabo varias operaciones de procesamiento para facilitar la transmisión de los datos generados al
25 segundo dispositivo a través del enlace de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, el primer dispositivo puede convertir datos generados de manera analógica en datos digitales, tratar de mejorar una o más características de los datos, comprimir los datos y codificar los datos para su transmisión al segundo dispositivo a través del enlace de comunicación inalámbrico.

30 Después, el segundo dispositivo puede llevar a cabo varias operaciones para facilitar la transmisión de los datos al dispositivo remoto. Por ejemplo, el segundo dispositivo puede descodificar los datos a partir del formato usado para el enlace de comunicación inalámbrico y, posteriormente, volver a codificar los datos en un formato de comunicación apropiado para su transmisión a través de una red (por ejemplo, una red celular) al destino previsto.

35 Pueden llevarse a cabo operaciones complementarias para el transporte de datos en el sentido opuesto. Por ejemplo, tras la recepción de los datos destinados al primer dispositivo, el segundo dispositivo puede llevar a cabo varias operaciones, tales como descodificar los datos recibidos a través de la red, descomprimir los datos según sea necesario y volver a codificar los datos para su transmisión a través del enlace de comunicación al primer dispositivo. Después, el primer dispositivo puede llevar a cabo operaciones tales como descodificar los datos recibidos y procesar
40 los datos descodificados, según sea necesario. Después, el primer dispositivo puede convertir estos datos digitales en datos analógicos y proporcionar los datos analógicos a otro transductor (por ejemplo, un altavoz).

45 El documento US 2004/0203797 A1 se refiere a la compartición de recursos en una red *ad-hoc* móvil. Un dispositivo inalámbrico puede compartir uno o más de sus recursos con otro dispositivo. En particular, el dispositivo inalámbrico puede compartir su capacidad de unidad de procesamiento llevando a cabo tareas en nombre de los otros dispositivos.

50 En el documento US 7.020.701 B1 se describe una red integrada inalámbrica de sensores de red. Para reducir la carga en el sistema de comunicación, los componentes, las redes y los recursos humanos, los requisitos de transmisión de los datos medidos se reducen procesando de manera local los datos de medición distribuidos.

55 A partir de lo expuesto anteriormente puede apreciarse que diferentes dispositivos de un sistema de comunicación pueden tener diferentes requisitos de procesamiento y, por tanto, diferentes capacidades de procesamiento. Sin embargo, en algunos casos, las capacidades de procesamiento asociadas convencionalmente a un dispositivo dado pueden entorpecer o afectar negativamente de otro modo a otras características deseables del dispositivo. Por ejemplo, en algunas aplicaciones es deseable que un dispositivo móvil sea lo más pequeño posible y que consuma la menor cantidad de energía posible. Sin embargo, en la práctica, estos objetivos de diseño pueden ser difíciles de cumplir debido a los requisitos de procesamiento del dispositivo.

RESUMEN

60 A continuación se ofrece un resumen de aspectos de ejemplo de la divulgación. Debe entenderse que cualquier

referencia a los aspectos del presente documento puede referirse a uno o más aspectos de la divulgación.

5 La divulgación se refiere en algunos aspectos a transferir el procesamiento a un dispositivo de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, el procesamiento llevado a cabo de manera convencional por un primer dispositivo puede llevarse a cabo, en cambio, por un segundo dispositivo en nombre del primer dispositivo.

10 El procesamiento transferido puede utilizarse para mejorar o alterar de otro modo uno o más atributos de un dispositivo o sistema dados. En algunos aspectos, el procesamiento transferido puede utilizarse en caso de que el procesamiento pueda llevarse a cabo de manera más eficaz en otro dispositivo. Por ejemplo, una clase de dispositivo puede tener más capacidades de procesamiento, más potencia disponible u ocupar más espacio que otra clase de dispositivo. Por consiguiente, una clase de dispositivo cuyo procesamiento se ha transferido puede adaptarse de manera ventajosa para consumir menos potencia, ocupar menos espacio y tener un diseño menos complejo.

15 La divulgación se refiere en algunos aspectos a transferir a otro dispositivo el procesamiento que normalmente se llevaría a cabo en un dispositivo, donde los dispositivos están conectados de manera inalámbrica. En este caso, el procesamiento transferido puede ser beneficioso (por ejemplo, según alguna métrica) para todo el sistema, incluso aunque pueda generarse una carga adicional en uno de los dispositivos. En algunos aspectos, el procesamiento transferido puede utilizarse si el coste asociado con llevar a cabo el procesamiento es mayor que el coste asociado con llevar a cabo cualquier transmisión asociada a la transferencia de procesamiento. Por ejemplo, puede ahorrarse energía en un dispositivo incluso si se necesita más potencia para enviar datos (por ejemplo, los datos no están comprimidos, por lo que se envían más datos) siempre que se ahorre más energía al no tener que realizar el procesamiento (por ejemplo, compresión de datos).

25 En algunos aspectos, el procesamiento transferido puede utilizarse para permitir a un primer dispositivo procesar datos para su transmisión y después enviar los datos de manera inalámbrica a otro dispositivo para su procesamiento. Por ejemplo, el primer dispositivo puede preprocesar datos analógicos (por ejemplo, datos detectados analógicos sin procesar tales como una forma de onda analógica) para su transmisión (por ejemplo en forma analógica o digital) al segundo dispositivo, mientras que el segundo dispositivo procesa los datos recibidos para mejorar al menos una característica representada por los datos analógicos. De esta manera, el segundo dispositivo puede llevar a cabo una o más operaciones de procesamiento en nombre del primer dispositivo. Por ejemplo, el segundo dispositivo puede procesar los datos recibidos para mejorar al menos una característica, tal como sonido o imágenes, o al menos una característica tal como la indicación de la frecuencia cardíaca, la temperatura, la presión, la velocidad o la aceleración. En este caso, un procesamiento tal como la ecualización, la cancelación de eco, la reducción activa de ruido, operaciones de filtrado y diezmado, generación de tonos laterales, generación de etapas de filtro (*filter taps*), procesamiento biológico, procesamiento de condiciones ambientales y operaciones de reconocimiento y comandos de voz pueden llevarse a cabo en el segundo dispositivo en lugar de en el primer dispositivo.

30 En algunas implementaciones, el primer dispositivo puede codificar en forma de onda la salida analógica de un transductor y enviar los datos resultantes a través de un enlace inalámbrico al segundo dispositivo. Después, el segundo dispositivo puede procesar los datos recibidos en nombre del primer dispositivo. En este caso, los datos codificados en forma de onda pueden comprender datos digitales que representan toda la forma de onda (por ejemplo, los datos codificados en forma de onda están en una forma que puede volver a convertirse a una forma analógica para reconstruir esencialmente la forma de onda). En algunas implementaciones, los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados o datos modulados sigma-delta. En algunas implementaciones, los datos codificados en forma de onda pueden preprocesarse (por ejemplo, codificarse, encapsularse, etc.) para su transmisión fiable a través del enlace inalámbrico.

35 En algunos aspectos puede utilizarse un procesamiento transferido, mediante el cual un primer dispositivo procesa datos en nombre de un segundo dispositivo y después envía los datos procesados al segundo dispositivo. Por ejemplo, el primer dispositivo puede procesar datos recibidos y codificar en forma de onda los datos procesados para su transmisión al segundo dispositivo. Después, el segundo dispositivo puede procesar los datos codificados en forma de onda recibidos para proporcionar una salida deseada basándose en los datos. En este caso, el segundo dispositivo puede transmitir directamente a un transductor de salida los datos codificados en forma de onda recibidos.

40 En algunos aspectos, el procesamiento transferido puede implementarse de manera estática o de manera dinámica. Como un ejemplo de procesamiento transferido estático, un primer dispositivo puede estar adaptado (por ejemplo, implementado) para no proporcionar determinadas capacidades de procesamiento, mientras que un segundo dispositivo puede estar adaptado para proporcionar esas capacidades de procesamiento. Además, pueden establecerse disposiciones para permitir que el segundo dispositivo lleve a cabo el procesamiento correspondiente en nombre del primer dispositivo.

Como un ejemplo de procesamiento transferido dinámico, tanto un primer dispositivo como un segundo dispositivo pueden estar adaptados para proporcionar determinadas capacidades de procesamiento. Además, los dispositivos pueden estar adaptados para que sean configurables, de modo que puede realizarse una selección dinámica en lo que respecta a qué dispositivo va a llevar a cabo una operación de procesamiento dada. Por ejemplo, uno de los dispositivos puede enviar un mensaje al otro dispositivo para indicar cuál de los dispositivos va a llevar a cabo una o más operaciones dadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Éstas y otras características, aspectos y ventajas de la divulgación se entenderán mejor cuando se consideran con respecto a la siguiente descripción detallada, realizaciones adjuntas y dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de un sistema de comunicaciones adaptado para proporcionar un procesamiento transferido;

la FIG. 2, que incluye las FIG. 2A y 2B, muestra diagramas de bloque simplificados de varios aspectos de ejemplo adicionales de aparatos adaptados para proporcionar un procesamiento transferido;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de varios aspectos de ejemplo de operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar un procesamiento transferido para datos recibidos;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de varios aspectos de ejemplo de operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar un procesamiento transferido para datos que van a transmitirse a otro dispositivo;

la FIG. 5 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de aparatos adaptados para proporcionar un procesamiento transferido para datos que van a transmitirse;

la FIG. 6 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de un circuito de clase D de accionamiento directo;

la FIG. 7 es un diagrama simplificado de varias formas de onda de ejemplo que pueden asociarse al circuito de la FIG. 6;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de varios aspectos de ejemplo de operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar un procesamiento transferido para datos recibidos desde un dispositivo y después transmitirlos al dispositivo;

la FIG. 9 es un diagrama de flujo de varias operaciones de ejemplo que pueden llevarse a cabo para solicitar un procesamiento transferido;

la FIG. 10 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de aparatos adaptados para proporcionar un procesamiento transferido para varias operaciones de detección;

la FIG. 11 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de un sistema de comunicaciones que incluye un dispositivo intermedio para facilitar el procesamiento transferido;

la FIG. 12 es un diagrama de flujo de varias operaciones de ejemplo que pueden llevarse a cabo para facilitar un procesamiento transferido usando un dispositivo intermedio;

la FIG. 13 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de ejemplo de componentes de comunicación; y

la FIG. 14, que incluye las FIG. 14A y 14B, ilustra diagramas de bloque simplificados de varios aspectos de ejemplo de aparatos adaptados para proporcionar un procesamiento transferido.

Según la práctica habitual, las diversas características ilustradas en los dibujos pueden no estar dibujadas a escala. Por consiguiente, las dimensiones de las diversas características pueden ampliarse o reducirse de manera arbitraria por claridad. Además, algunos de los dibujos pueden estar simplificados para una mayor claridad. Por tanto, los dibujos pueden no ilustrar todos los componentes de un aparato dado (por ejemplo, dispositivo) o procedimiento. Finalmente, pueden usarse los mismos números de referencia para denotar las mismas características a lo largo de la especificación y las figuras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 A continuación se describen varios aspectos de la divulgación. Debe apreciarse que las enseñanzas del presente documento pueden realizarse de varias formas y que cualquier estructura y/o función específicas descritas en el presente documento son meramente representativas. En función de las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto dado a conocer en el presente documento puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de varias formas. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos descritos en el presente documento. Además, un aparato de este tipo puede implementarse o un procedimiento de este tipo puede llevarse a la práctica usando otra estructura y/o funcionalidad además de o en lugar de uno o más de los aspectos descritos en el presente documento. Por ejemplo, en algunos aspectos, un procedimiento de procesamiento de datos comprende recibir datos, donde los datos recibidos comprenden datos analógicos obtenidos y preprocesados por otro dispositivo para su transmisión inalámbrica, y procesar los datos recibidos para extraer al menos una característica representada por los datos analógicos. Además, en algunos aspectos, un procedimiento de procesamiento de datos comprende además transmitir los datos procesados al otro dispositivo.

20 La FIG. 1 ilustra aspectos de ejemplo de un sistema de comunicaciones 100, donde un primer dispositivo inalámbrico 102 puede comunicarse con un segundo dispositivo inalámbrico 104 a través de un enlace de comunicación inalámbrico 106. En algunas implementaciones, los dispositivos 102 y 104 pueden comprender al menos una parte de una red inalámbrica. Por ejemplo, los dispositivos 102 y 104 pueden estar asociados entre sí, y opcionalmente a uno o más dispositivos adicionales, para establecer o unirse a una red de área corporal, una red de área personal o a algún otro tipo de red.

25 En algunos aspectos, los dispositivos 102 y 104 están adaptados de modo que el dispositivo 104 puede llevar a cabo un procesamiento en nombre del dispositivo inalámbrico 102. Por ejemplo, en lugar de llevar a cabo una operación de procesamiento dada en el dispositivo 102, el procesamiento puede transferirse al dispositivo 104. Para ello, los dispositivos 102 y 104 incluyen uno o más componentes de procesador 108 y 110, respectivamente, para llevar a cabo operaciones para facilitar este procesamiento transferido. Además, los dispositivos 102 y 104 incluyen transceptores 112 y 114, respectivamente, para enviar datos entre los dispositivos 102 y 104.

30 El procesamiento transferido puede utilizarse en varios escenarios en los que múltiples dispositivos que tienen diferentes capacidades se comunican entre sí para soportar una determinada funcionalidad. Por ejemplo, una red inalámbrica de área corporal puede incluir uno o más sensores médicos inalámbricos que están distribuidos en el cuerpo de un usuario. Cada uno de estos sensores puede enviar datos detectados a un nodo central, tal como un teléfono celular o un asistente de datos personal (PDA). Otro ejemplo incluye unos cascos inalámbricos con micrófono (por ejemplo, un auricular) que se comunican con un teléfono celular, un reproductor de música o algún otro dispositivo. Otro ejemplo adicional es un controlador de presión de neumáticos que está situado en una rueda de un coche, donde el controlador envía lecturas de presión, a través de un enlace inalámbrico, a un dispositivo montado en el salpicadero. En estos escenarios, uno de los dispositivos (por ejemplo, los sensores y los cascos con micrófono) tiene generalmente una menor complejidad y generalmente consume menos energía que el otro dispositivo (por ejemplo, el teléfono celular o el dispositivo montado en el salpicadero).

45 Normalmente, dispositivos de baja complejidad y de baja potencia como estos generan datos sin procesar que necesitan procesarse antes de su uso. Ejemplos de tal procesamiento incluyen la cancelación de eco en los cascos con micrófono para reducir los efectos del ruido ambiental, la ecualización, la compresión de datos de una forma de onda del latido del corazón y la compresión de audio. En algunos casos, los datos procesados se envían a otro dispositivo para su uso final. Por ejemplo, los datos de audio generados por unos cascos con micrófono pueden comprimirse antes de que se transmitan a un dispositivo remoto para su reproducción. En otros casos, los datos procesados se utilizan en última instancia en el dispositivo de baja complejidad y baja potencia. Por ejemplo, la reducción activa de ruido genera datos de audio modificados que se reproducen en los cascos con micrófono. Convencionalmente, el procesamiento descrito anteriormente se lleva a cabo en el dispositivo de baja complejidad y baja potencia.

55 Al transferir el procesamiento desde un dispositivo de baja potencia y baja complejidad a un dispositivo de mayor potencia y mayor complejidad como se describe en el presente documento, el sistema global puede beneficiarse de una o más ventajas. Por ejemplo, llevar el procesamiento desde un dispositivo de baja potencia y baja complejidad a un dispositivo de mayor potencia y mayor complejidad permite que el dispositivo de baja potencia y baja complejidad tenga incluso una menor potencia y una menor complejidad. Por consiguiente, un dispositivo de este tipo, que puede venderse en una cantidad mucho mayor que el otro dispositivo, puede ser más económico de fabricar, puede ser más

pequeño (por ejemplo, gracias al uso de baterías más pequeñas y menos circuitos) y, por tanto, resultar más sencillo para el usuario, y puede necesitar recargas o sustituciones de batería menos frecuentes. Además, puede haber economías de escala cuando múltiples dispositivos se utilizan en una red. Por ejemplo, en un escenario en que un reproductor de audio transmite mediante multidifusión un flujo de audio a varios cascos con micrófono, llevar a cabo la cancelación activa de ruido en el reproductor de audio reduce la complejidad y el consumo de energía de múltiples cascos con micrófono, mientras que solo se incrementa la complejidad y el consumo de energía de un único dispositivo (es decir, el reproductor de audio).

En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo 102 incluye uno o más dispositivos de entrada 116 que generan datos en forma de onda que pueden necesitar ser procesados. En algunas implementaciones, los datos que van a procesarse por el dispositivo 104 comprenden datos sin procesar. Por ejemplo, el dispositivo 102 puede no procesar los datos del dispositivo de entrada 116 para algún fin diferente a la transmisión al dispositivo 104. Por tanto, el dispositivo 102 puede no procesar los datos para mejorar alguna característica representada por los datos. Como un ejemplo específico, el dispositivo 102 puede no procesar los datos para mejorar un atributo, tal como la respuesta de frecuencia, la relación de señal a ruido, o la precisión de una forma de onda multimedia, una forma de onda biológica o una forma de onda ambiental representada por los datos.

En algunos aspectos, el dispositivo 102 incluye un preprocesador 118 que puede preprocesar los datos (por ejemplo, los datos analógicos sin procesar) para su transmisión al dispositivo 104. Por ejemplo, el preprocesador 118 puede llevar a cabo un procesamiento de forma de onda en los datos. Tal procesamiento de forma de onda puede incluir, por ejemplo, codificación mediante modulación por impulsos codificados o codificación mediante modulación sigma-delta. Por tanto, el dispositivo 102 puede transmitir datos en forma de onda al dispositivo 104, a diferencia de los datos en forma de onda que se han procesado adicionalmente (por ejemplo, comprimido, como pueden transmitirse en un sistema convencional).

El preprocesador 118 también puede llevar a cabo operaciones tales como codificación de errores, aleatorización, etc., para facilitar la transmisión de datos. Después se usa un transmisor 120 para transmitir los datos preprocesados a un receptor 122 del dispositivo 104.

Después de que el dispositivo 104 haya recibido los datos en forma de onda desde el dispositivo 102, el procesador 110 del dispositivo 104 puede procesar los datos en forma de onda en nombre del dispositivo 102. Por ejemplo, el procesador 110 puede procesar los datos para mejorar una o más características representadas por los datos (por ejemplo, como se ha descrito anteriormente).

En algunos aspectos, mejorar la al menos una característica representada por los datos (por ejemplo, los datos en forma de onda analógicos no procesados) puede comprender extraer (por ejemplo, mediante un componente de extracción 124) al menos una característica representada por los datos (por ejemplo, los datos analógicos no procesados) generados por el dispositivo 102. Por ejemplo, la extracción puede implicar extraer una señal de voz de los datos recibidos (representativos de los datos detectados no procesados), extraer un parámetro biológico (por ejemplo, una forma de onda de los latidos del corazón), extraer un parámetro ambiental (por ejemplo, una forma de onda de presión), o alguna otra operación similar. De manera ventajosa, este proceso puede llevarse a cabo de tal manera que mejore una característica representada por los datos. Por ejemplo, la extracción puede implicar filtrado, eliminación de ruido, cancelación de ruido o alguna otra técnica adecuada.

En algunos aspectos, la extracción puede implicar extraer una indicación relacionada con los datos recibidos (representativos de los datos detectados no procesados). Por ejemplo, la extracción puede comprender extraer una indicación de un parámetro biológico (por ejemplo, un valor de la frecuencia cardíaca), extraer una indicación de un parámetro ambiental (por ejemplo, un valor de presión), o alguna otra indicación similar. De nuevo, un proceso de este tipo puede llevarse a cabo de manera que mejore una característica representada por los datos. Por ejemplo, las indicaciones de la frecuencia cardíaca (por ejemplo, obtenidas a partir de múltiples sensores que detectan una forma de onda de los latidos del corazón) pueden promediarse para proporcionar un valor mejorado y definitivo de la frecuencia cardíaca. Pueden llevarse a cabo operaciones similares para otras indicaciones de un parámetro biológico o ambiental. Mejorar una característica también puede comprender mejorar la interpretación que hacen las personas o las máquinas de los valores representados por los datos analógicos. Por ejemplo, extraer o calcular una indicación de la frecuencia cardíaca (o algún otro parámetro) puede mejorar la característica de interpretación de los datos analógicos por parte de la máquina o de las personas. En este caso, puede obtenerse (por ejemplo, extraerse o calcularse) una indicación de la frecuencia cardíaca (o algún otro parámetro) convirtiendo los impulsos de un sensor a un valor numérico de frecuencia cardíaca (o algún otro tipo de valor).

Junto con la extracción (o tras la extracción), un procesador de formas de onda 136 puede llevar a cabo el procesamiento de forma de onda deseado en los datos de forma de onda extraídos. Por ejemplo, como se describirá

posteriormente en mayor detalle, tal procesamiento de forma de onda puede implicar mejorar al menos una característica de los datos llevando a cabo operaciones tales como ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales, procesamiento biológico (por ejemplo, de tipo médico), reconocimiento y comandos de voz, y procesamiento de condiciones ambientales.

5

Por tanto, el procesamiento puede mejorar al menos un atributo de una característica. Tal atributo puede referirse, por ejemplo, a una respuesta de frecuencia, a la relación de señal de ruido o a la precisión. En algunos aspectos, el proceso de extracción puede implicar, por ejemplo, reconstruir sustancialmente los datos que representan los datos en forma de onda (por ejemplo, los datos no procesados) generados por el dispositivo 102.

10

En algunos aspectos, el resultado del proceso de extracción puede proporcionar datos que experimentan una menor degradación de la al menos una característica, en comparación con los datos generados por el dispositivo 102 (por ejemplo, los datos analógicos no procesados). Por ejemplo, puede haber menos ruido en los datos extraídos relativos a la característica representada por los datos (por ejemplo, una forma de onda de audio) que en los datos analógicos sin procesa. Asimismo, la magnitud de cualquier componente relacionado con las interferencias en los datos extraídos puede ser menor que la magnitud de tal componente en los datos analógicos sin procesar. Debe apreciarse que el procesamiento llevado a cabo en este caso (por ejemplo, relacionado con una característica representada por los datos) puede distinguirse del procesamiento que simplemente se realiza en los datos (por ejemplo, compresión o descompresión de los datos).

20

Una característica representada por los datos puede referirse a varios tipos de datos (por ejemplo, datos multimedia, datos biológicos y datos ambientales) y a varios aspectos de esos datos. Por ejemplo, una característica representada por los datos puede comprender audio, música, voz, habla, vídeo, latidos del corazón, presión sanguínea, temperatura corporal, niveles de concentración de oxígeno, niveles de glucosa, presión, temperatura, velocidad, aceleración o algún otro evento o condición.

25

Además, como se ha mencionado anteriormente, una característica representada por los datos puede comprender una indicación relacionada con uno o más de los eventos y condiciones anteriores. Por ejemplo, una característica relacionada con el audio puede comprender un nivel de ruido del audio, una característica relacionada con el audio puede comprender el nivel de agrado del audio para el oído humano, una característica relacionada con los latidos del corazón puede comprender una frecuencia cardíaca calculada, una característica relacionada con la presión puede comprender un valor calculado de presión sanguínea, una característica relacionada con la temperatura puede comprender un valor de temperatura calculado, una característica relacionada con la concentración de oxígeno puede comprender un valor calculado de concentración de oxígeno, una característica relacionada con el nivel de glucosa puede comprender un valor calculado de nivel de glucosa, una característica relacionada con la temperatura puede comprender un valor de temperatura calculado, una característica relacionada con la velocidad puede comprender un valor de velocidad calculado y una característica relacionada con la aceleración puede comprender un valor de aceleración calculado.

30

35

Como también se ha descrito anteriormente, en algunos aspectos el procesamiento transferido puede mejorar al menos una de las características representadas por los datos. Por ejemplo, mejorar una característica relacionada con el audio puede comprender reducir el ruido del audio o mejorar el nivel de agrado del audio para el oído humano (por ejemplo, añadiendo tonos laterales). Mejorar una característica biológica puede comprender mejorar un cálculo (por ejemplo, mejorar la precisión del cálculo) para determinar la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea, etc. Mejorar una característica ambiental puede comprender mejorar un cálculo (por ejemplo, mejorar la precisión del cálculo) para determinar la presión, la velocidad, etc.

40

45

En algunos aspectos, el procesador 110 puede procesar los datos para facilitar su transmisión al dispositivo 102 y, en algunos casos, para reducir adicionalmente el procesamiento requerido por el dispositivo 102. Por ejemplo, un codificador de formas de onda 126 puede proporcionar datos procesados en una forma codificada en forma de onda, tal como datos modulados por impulsos codificados o datos modulados sigma-delta. Después, estos datos pueden transmitirse al dispositivo 102 sin ningún procesamiento adicional (por ejemplo, compresión) diferente al procesamiento estándar relacionado con la transmisión. Por tanto, el dispositivo 104 también puede transmitir datos en forma de onda al dispositivo 102, a diferencia de los datos procesados representativos de la forma de onda. Como se describirá posteriormente, en este caso puede llevarse a cabo un menor procesamiento en el dispositivo 102, ya que el dispositivo 102 recibirá datos en una forma que se proporcionará fácilmente a un dispositivo de salida.

50

55

Después de haber procesado los datos, el dispositivo 104 envía los datos al destino apropiado. Por ejemplo, un componente de comunicación de red de área local o de red de área extensa 128 del dispositivo 104 puede enviar los datos procesados a otro dispositivo a través de un enlace de comunicación apropiado (por ejemplo, a una red de área extensa tal como una red celular o a Internet, no mostrada en la FIG. 1).

60

5 Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo 104 puede enviar los datos procesados al dispositivo 102. Esto puede ser el caso, por ejemplo, cuando el dispositivo 102 es el usuario final de los datos o cuando el dispositivo 102 está mejor adaptado para reenviar los datos procesados al destino final. En este caso, el procesador 110 puede codificar los datos, según sea necesario, dependiendo del esquema de transmisión usado en el enlace 106 y, posteriormente, proporcionar los datos codificados a un transmisor 130.

10 Después, un receptor 132 del dispositivo 102 puede proporcionar los datos recibidos al procesador 108 para un procesamiento relacionado con la comunicación. Por ejemplo, el procesador 108 puede descodificar los datos recibidos, según sea necesario, dependiendo del esquema de transmisión usado en el enlace 106.

15 El procesador 108 puede procesar además los datos recibidos para proporcionar los datos en una forma adecuada para su emisión a través de uno o más dispositivos de salida 132. De manera ventajosa, en caso de que el dispositivo inalámbrico 104 haya proporcionado los datos en un formato codificado en forma de onda, puede necesitarse un procesamiento relativamente mínimo. Por ejemplo, un procesador de formas de onda 134 puede procesar datos modulados por impulsos codificados o datos modulados sigma-delta para generar datos analógicos o puede procesar datos modulados por impulsos codificados para generar datos modulados sigma-delta que se proporcionan al dispositivo de salida 132. Además, en algunas implementaciones, los datos modulados sigma-delta pueden proporcionarse directamente al dispositivo de salida 132.

20 Para ilustrar adicionalmente cómo puede implementarse el procesamiento transferido, un ejemplo de procesamiento transferido se describirá brevemente en el contexto de una implementación en la que el dispositivo 104 comprende un dispositivo inalámbrico, tal como un teléfono celular o un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un reproductor de audio), y el dispositivo 102 comprende unos cascos con micrófono para el dispositivo inalámbrico. En este caso de uso, varios tipos de procesamiento pueden transferirse de los cascos con micrófono 102 al dispositivo 104. Por ejemplo, en algunas implementaciones puede ser deseable proporcionar cancelación de eco o cancelación activa de ruido para los cascos con micrófono 102. En este caso, el dispositivo de entrada 116 puede comprender un micrófono que detecta sonido ambiental. Los cascos con micrófono 102 pueden transmitir por tanto los datos detectados sin procesar de sonido ambiental (por ejemplo, una forma de onda) al dispositivo 104, como se ha descrito anteriormente.

30 El dispositivo 104 procesa los datos detectados sin procesar junto con otros datos de entrada para proporcionar, por ejemplo, la ecualización deseada, el cálculo de ponderación de etapas de ecualizador, la cancelación de eco o la cancelación activa de ruido. En el caso de un reproductor de audio, los otros datos de entrada pueden comprender datos (por ejemplo, las formas de onda de audio) que van a ser reproducidos por los cascos con micrófono 102. Estos datos de entrada pueden ser generados por el dispositivo 104 o pueden recibirse desde otro dispositivo a través del componente de comunicación 128.

40 El dispositivo 104 transmite los datos procesados (por ejemplo, datos ecualizados, ponderaciones de etapa, datos de eco cancelado, datos de ruido cancelado) a los cascos con micrófono 102 o a algún otro destino. En el primer escenario, los cascos con micrófono 102 pueden proporcionar después los datos procesados recibidos a un altavoz 132. En este caso, debe apreciarse que las operaciones descritas anteriormente pueden llevarse a cabo de manera suficientemente rápida como para proporcionar una cancelación de eco eficaz, una cancelación activa de ruido o algún otro tipo de procesamiento.

45 Teniendo en cuenta la visión global expuesta anteriormente, detalles adicionales de un sistema que incluye un procesamiento transferido y operaciones asociadas se describirán en mayor detalle en relación con las FIG. 2A, 3 y 4. La FIG. 2A ilustra componentes de ejemplo de un sistema 200, que incluye un dispositivo periférico inalámbrico 202 y un dispositivo inalámbrico 204 que puede ser, en uno o más aspectos, similar al dispositivo inalámbrico 102 y al dispositivo inalámbrico 104, respectivamente. La FIG. 3 se refiere a operaciones que pueden llevarse a cabo, por ejemplo, para transmitir datos desde un dispositivo que genera datos detectados hasta otro dispositivo. La FIG. 4 se refiere a operaciones que pueden llevarse a cabo, por ejemplo, para transmitir datos desde un dispositivo hasta otro dispositivo que proporciona los datos. Por comodidad, las operaciones de las FIG. 3 y 4 (o cualquier otra operación descrita o explicada en el presente documento) pueden describirse llevándose a cabo por componentes específicos (por ejemplo, el sistema 200). Sin embargo, debe apreciarse que estas operaciones pueden llevarse a cabo por otros tipos de componentes y pueden llevarse a cabo usando un número diferente de componentes. También debe apreciarse que una o más de las operaciones descritas en el presente documento pueden no utilizarse en una implementación dada.

60 La FIG. 2A describe un ejemplo en el que el dispositivo 202 es un dispositivo periférico del dispositivo inalámbrico 204. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 204 puede comprender una estación inalámbrica que está en comunicación con uno o más dispositivos adicionales (por ejemplo, un punto de acceso inalámbrico). En algunas implementaciones, el

dispositivo inalámbrico 204 puede comprender un teléfono celular. En este caso, el dispositivo periférico 202 puede comprender, por ejemplo, un dispositivo periférico tal como unos cascos con micrófono, un reloj, un dispositivo médico o algún otro dispositivo adecuado. Debe apreciarse que las enseñanzas del presente documento pueden implementarse de varias maneras diferentes a las descritas específicamente en el presente documento. Por tanto, en otras implementaciones, el dispositivo 202 puede no ser un dispositivo periférico.

La FIG. 2A describe además un ejemplo en el que los dispositivos 202 y 204 se comunican a través de interfaces aéreas para una red de área corporal o una red de área personal. Sin embargo, debe apreciarse que los dispositivos 202 y 204 pueden comunicarse usando otros tipos de enlaces de comunicación.

Haciendo referencia a continuación a la FIG. 3, en algunos aspectos el procesamiento transferido puede referirse a un escenario en el que un dispositivo recibe datos desde otro dispositivo y después procesa los datos en nombre de ese otro dispositivo. Como se representa mediante el bloque 302, un transductor de entrada 206 (por ejemplo, un sensor) del dispositivo 202 de la FIG. 2A genera datos que corresponden al tipo de transductor. Por ejemplo, en algunas implementaciones el transductor 206 puede estar adaptado para detectar una característica multimedia, tal como una característica audible (por ejemplo, sonido, audio, voz o música), una característica visual (por ejemplo, imágenes fijas tales como una fotografía o imágenes en movimiento tales como un vídeo), o alguna combinación de dos o más de estas características, para generar datos multimedia. En algunas implementaciones, el transductor 206 puede estar adaptado para detectar una característica biológica, tal como los latidos del corazón, la presión sanguínea, la temperatura corporal, niveles de concentración de oxígeno, niveles de glucosa, etc. En algunas implementaciones, el transductor 206 puede estar adaptado para detectar una característica ambiental tal como presión, temperatura, velocidad, aceleración, etc.

En algunos aspectos, los datos detectados generados por el transductor 206 están en forma de datos analógicos. Tales datos analógicos pueden representar, por ejemplo, una forma de onda continua (por ejemplo, datos de audio), una forma de onda no continua (por ejemplo, los latidos del corazón) o información de naturaleza más discreta (por ejemplo, presión, velocidad, etc.).

Como se representa mediante el bloque 306, el dispositivo 202 preprocesa los datos detectados para su transmisión. Como se ha descrito anteriormente, en algunas implementaciones el preprocesamiento puede implicar codificar en forma de onda los datos detectados (por ejemplo, los datos analógicos sin procesar proporcionados por el transductor 206). En este caso, un codificador de formas de onda 210 puede llevar a cabo operaciones tales como codificación mediante modulación sigma-delta, codificación mediante modulación por impulsos codificados, o algunas otras formas adecuadas de codificación en forma de onda. Al convertir los datos analógicos a una forma digital, los datos en forma de onda sin procesar pueden transmitirse fácilmente a través de un enlace de comunicación que utilice transmisión digital.

En este caso, debe apreciarse que los datos pueden enviarse a través del enlace de comunicación a una velocidad de transmisión de datos relativamente alta. Por ejemplo, en lugar de enviar datos comprimidos al dispositivo 204, los datos pueden enviarse totalmente en forma modulada por impulsos codificados o en una forma sobremuestreada (por ejemplo, datos modulados sigma-delta). Por tanto, a diferencia de las técnicas convencionales que comprimen los datos antes de enviarlos a través de un enlace de comunicación (por ejemplo, usando codificación de subbandas junto con *Bluetooth*, MP3 o codificación estéreo) y que descomprimen los datos recibidos, puede necesitarse un menor procesamiento con el enfoque dado a conocer. Por ejemplo, para la transmisión, una técnica convencional puede convertir datos modulados sigma-delta a datos modulados por impulsos codificados y puede comprimir datos modulados por impulsos codificados antes de transmitir los datos. De manera inversa, el lado de recepción puede necesitar descomprimir datos para proporcionar datos modulados por impulsos codificados o convertir los datos modulados por impulsos codificados a datos modulados sigma-delta.

Aunque el enfoque dado a conocer puede requerir más ancho de banda inalámbrico que enfoques que usen compresión, puede conseguirse un equilibrio favorable particularmente en aplicaciones que usen un canal de comunicación con un ancho de banda relativamente alto, que puedan transmitir datos de manera más eficiente o ambas cosas. Esto puede ser el caso, por ejemplo, en aplicaciones que utilicen comunicación de banda ultra-ancha (por ejemplo, banda ultra-ancha basada en impulsos).

El uso de la modulación sigma-delta también puede facilitar una transmisión más fiable de datos a través del enlace inalámbrico. Por ejemplo, dado que cada bit en una señal modulada sigma-delta es, en efecto, un bit menos significativo, la pérdida de un bit dado durante la transmisión puede no afectar considerablemente a los datos recuperados. Por el contrario, en esquemas que envían datos modulados completamente por impulsos codificados (por ejemplo, PCM de 16 bits) a través de un enlace, la pérdida de cualquiera de los bits más significativos puede tener un impacto negativo considerable en los datos recuperados.

5 El dispositivo 202 también puede preprocesar los datos detectados para facilitar una transmisión fiable a través del enlace de comunicación. Por ejemplo, un componente de preprocesamiento de transmisión 211 puede proporcionar codificación de canal, codificación de errores, aleatorización, entrelazado, formateado u otro procesamiento de señales similar.

10 Como se representa mediante los bloques 308 y 310, un transmisor 212 transmite los datos preprocesados a través de un enlace de comunicación inalámbrico a un receptor 214 del dispositivo 204. Después, el dispositivo 204 puede llevar a cabo un procesamiento complementario a parte del preprocesamiento llevado a cabo en el bloque 306 para recuperar los datos codificados en forma de onda generados en el bloque 306. Por ejemplo, uno o más procesadores 216 del dispositivo 204 pueden llevar a cabo la descodificación de canal, la descodificación de errores, la desaleatorización, el desentrelazado, el desformateado u otras operaciones similares.

15 Como se representa mediante el bloque 312, el procesador 216 del dispositivo 204 puede procesar después los datos recibidos en nombre del dispositivo 202. Para ello, el procesador 216 puede extraer al menos una característica representada por los datos analógicos detectados. Como se ha descrito anteriormente, esto puede implicar sustancialmente reconstruir los datos analógicos originales a partir de los datos recibidos (por ejemplo, generar datos que representan la forma de onda original, además de ruido de cuantificación). Por ejemplo, el procesador 216 puede obtener datos modulados sigma-delta, datos modulados por impulsos codificados o datos analógicos que se procesarán después adicionalmente en nombre de en el dispositivo 202.

25 El procesamiento del bloque 312 puede adoptar varias formas dependiendo de los requisitos de una aplicación particular. En algunas implementaciones (por ejemplo, en las que los datos en forma de onda comprenden datos de audio) un ecualizador 218 puede ecualizar los datos recibidos (por ejemplo, para mejorar la respuesta de frecuencia de la forma de onda de audio). Por tanto, en este caso, los componentes de ecualización y el consumo de potencia asociado al procesamiento de ecualización pueden transferirse desde el dispositivo 202 al dispositivo 204. Debe apreciarse que el procesamiento puede transferirse de varias maneras. Como se describirá posteriormente, en algunas implementaciones solo puede transferirse una parte del procesamiento. Por ejemplo, el dispositivo 202 puede llevar a cabo el filtrado de ecualización, mientras que el cálculo de las ponderaciones de etapa puede transferirse al dispositivo 30 204.

35 En implementaciones en las que la codificación en forma de onda del bloque 210 fue una codificación sigma-delta, un filtro y un diezmador 220 pueden procesar los datos de modulación sigma-delta para, por ejemplo, completar el proceso de conversión de analógico a digital. Es decir, el filtro y el diezmador 220 pueden generar datos modulados por impulsos codificados a partir de los datos de modulación sigma-delta. Por tanto, esta configuración puede reducir el número de componentes y el consumo de potencia del dispositivo 202 llevando a cabo estas operaciones en el dispositivo 204.

40 La FIG. 2A ilustra otros diversos componentes de procesamiento que pueden llevar a cabo un procesamiento en nombre del dispositivo 202. Por ejemplo, un componente de cálculo de etapas de filtro 238 puede calcular etapas de filtro de ecualizador para el dispositivo 202. En este caso, los datos que el dispositivo 202 transmite al dispositivo 204 pueden comprender información que se utilizará para el cálculo de ponderación de etapas. Después de llevar a cabo el procesamiento necesario, el componente 238 puede enviar las ponderaciones de etapa calculadas al dispositivo 202.

45 En algunas implementaciones, un componente de procesamiento de tonos laterales 240 puede añadir información de tonos laterales a información destinada para el dispositivo 202. En este caso, el dispositivo 202 puede enviar audio (por ejemplo, voz) desde un micrófono al dispositivo 204. Después, el componente 240 puede añadir esta información (por ejemplo, reducida en 10 dB) al audio (por ejemplo, tráfico de voz) enviado al dispositivo 202 para su reproducción en un altavoz.

50 En algunas implementaciones, un componente de procesamiento biológico 242 puede llevar a cabo un procesamiento biológico para el dispositivo 202. Por ejemplo, el componente 242 puede recibir datos de sensor (por ejemplo, información de los latidos del corazón) desde el dispositivo 202 (por ejemplo, un dispositivo médico) y procesar los datos y, en algunos casos, proporcionar información de respuesta al dispositivo 202 o a algún otro dispositivo basándose en los datos de sensor. En algunas implementaciones, el componente 242 puede detectar excepciones y anomalías de ECG y después hacer que el dispositivo 202 y/o el dispositivo 204 (o algún otro dispositivo) cambie el modo de funcionamiento.

60 En algunas implementaciones, un componente de reconocimiento y comandos de voz 244 puede llevar a cabo un procesamiento relacionado con el reconocimiento de voz para el dispositivo 202. Por ejemplo, el dispositivo puede enviar datos de sensor (por ejemplo, desde un micrófono) al dispositivo 204. El componente 244 puede llevar a cabo

después un procesamiento de reconocimiento y comandos de voz en los datos de sensor y enviar los resultados (por ejemplo, un valor de índice que representa el comando) al dispositivo 202.

5 Como se describirá posteriormente en mayor detalle, el procesador 216 puede incluir otros componentes para llevar a cabo operaciones transferidas. Estas operaciones pueden estar relacionadas, por ejemplo, con la cancelación de eco, la cancelación activa de ruido, el procesamiento de datos biológicos y el procesamiento de datos ambientales.

10 Como se representa mediante el bloque 314, el dispositivo 204 puede llevar a cabo otro procesamiento dependiendo de los requisitos de una implementación dada. Por ejemplo, en algunas implementaciones, los datos procesados en el bloque 312 pueden transmitirse a algún otro dispositivo. Por consiguiente, los datos procesados pueden formatearse según sea necesario (por ejemplo, mediante un procesador de comunicación 222) para su transmisión a través de un enlace de comunicación apropiado (no mostrado en la FIG. 2A) tal como, por ejemplo, una red de área extensa (bloque 316).

15 Haciendo referencia a continuación a la FIG.4, en algunos aspectos el procesamiento transferido puede referirse a un escenario en el que un dispositivo procesa datos en nombre de otro dispositivo antes de enviar los datos procesados al otro dispositivo. Como se representa mediante el bloque 402, los datos destinados al dispositivo 202 pueden generarse en el dispositivo 204 o recibirse en el dispositivo 204. Como un ejemplo del primer escenario, el dispositivo 204 puede comprender un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un reproductor de música) que genera datos de audio que se reproducirán en el dispositivo 202. Como un ejemplo del segundo escenario, el dispositivo 204 puede comprender una estación inalámbrica (por ejemplo, un teléfono celular) que recibe datos de voz que se reproducirán en el dispositivo 202.

25 Como se representa mediante el bloque 404, el procesador 204 puede procesar los datos recibidos. Por ejemplo, el procesador de comunicación 222 puede llevar a cabo varias operaciones de descodificación para recuperar datos transmitidos a través de una red de área extensa o de alguna otra manera. Además, como se describirá posteriormente en mayor detalle, el dispositivo inalámbrico 204 puede descomprimir los datos recibidos o generados en caso de que los datos se hayan comprimido anteriormente.

30 Como se representa mediante el bloque 406, el procesador 216 puede procesar después los datos en nombre del dispositivo 202. De nuevo, el procesador 216 puede mejorar al menos un atributo asociado con al menos una característica representada por los datos. Por ejemplo, de manera similar a la descrita anteriormente, el ecualizador 218 puede ecualizar datos destinados al dispositivo 202. Además, como se describirá en mayor detalle en relación con la FIG. 8, el procesador 216 puede procesar datos generados o recibidos por el dispositivo inalámbrico 204 junto con datos recibidos desde el dispositivo 202 para proporcionar datos que se devolverán al dispositivo 202.

40 Como se ha descrito anteriormente en relación con la FIG. 1, el procesador 216 puede codificar en forma de onda datos destinados al dispositivo 202 para permitir que el dispositivo 202 proporcione los datos de manera más eficaz. De nuevo, en lugar de enviar datos comprimidos al dispositivo 202, los datos pueden enviarse de forma totalmente modulada por impulsos codificados o de manera sobremuestreada (por ejemplo, datos modulados sigma-delta), de modo que el dispositivo 202 no necesita descomprimir los datos recibidos. Además, como se describirá posteriormente en mayor detalle junto con las FIG. 5 a 7, en algunas aplicaciones puede conseguirse una ventaja adicional transmitiendo datos modulados sigma-delta a través del enlace inalámbrico.

45 Como se representa mediante los bloques 408 y 410, un transmisor 224 del dispositivo 204 transmite los datos procesados a través de un enlace inalámbrico a un receptor 226 del dispositivo 202. De manera similar a la descrita anteriormente, los dispositivos 204 y 202 pueden llevar a cabo varias operaciones (por ejemplo, relacionadas con la codificación/descodificación de canal, etc.) para facilitar la transmisión y la recepción de los datos a través del enlace inalámbrico.

50 El dispositivo 202 puede descodificar opcionalmente en forma de onda los datos recibidos. Por ejemplo, en caso de que el procesador 216 haya generado datos codificados en forma de onda, un descodificador de formas de onda 228 puede llevar a cabo operaciones de descodificación en forma de onda para convertir los datos de forma de onda en datos analógicos o datos modulados sigma-delta.

55 Como se representa mediante el bloque 412, en algunas implementaciones el procesamiento de los datos codificados en forma de onda recibidos (por ejemplo, datos modulados sigma-delta) puede simplemente implicar que el receptor 226 suministre directamente los datos en forma de onda a un transductor de salida 232 (por ejemplo, a una memoria intermedia para el transductor 232). En este caso, el dispositivo 202 puede no llevar a cabo algún procesamiento no relacionado con la transmisión de los datos recibidos. Una implementación de este tipo se describirá posteriormente en mayor detalle en relación con las FIG. 6 y 7.

60

En cualquier caso, como se representa mediante el bloque 414, los datos en el formato apropiado se proporcionan al transductor 232, que proporciona los datos de la manera apropiada. Por ejemplo, un altavoz puede usarse para proporcionar alguna forma de datos de audio.

5

El procesamiento transferido puede implementarse de varias maneras y usarse para soportar diversa funcionalidad. En algunas implementaciones, uno o ambos dispositivos 202 y 204 pueden proporcionar opcionalmente un procesamiento adicional. En algunas implementaciones, solamente una parte del procesamiento que se llevaría a cabo por el dispositivo 202 puede transferirse al dispositivo 203. En algunas implementaciones, la decisión de transferir el procesamiento puede tomarse de manera dinámica. La FIG. 2B ilustra un sistema 200B con dispositivos 202B y 204B que incluyen varios componentes que pueden usarse en implementaciones como estas. En general, los componentes de la FIG. 2B que tienen las mismas designaciones de referencia u otras similares que los componentes de la FIG. 2A pueden tener asimismo la misma funcionalidad u otra similar.

10

Como se ha descrito anteriormente, en algunas implementaciones puede transferirse al dispositivo inalámbrico 204 todo el procesamiento no relacionado con la transmisión de los datos detectados. Sin embargo, en algunas implementaciones, parte del procesamiento puede seguir llevándose a cabo en el dispositivo 202. Por consiguiente, como se muestra en la FIG. 2B, en algunos aspectos el dispositivo 202B puede incluir opcionalmente un procesador 208 para procesar los datos detectados.

15

20

Como también se ha descrito anteriormente, en algunas implementaciones puede transferirse al dispositivo inalámbrico 204 todo el procesamiento no relacionado con la transmisión de los datos detectados enviados al dispositivo 202. Sin embargo, en algunas implementaciones, parte del procesamiento puede seguir llevándose a cabo en el dispositivo periférico. Por consiguiente, como se muestra en la FIG. 2B, en algunos aspectos el dispositivo 202B puede incluir opcionalmente un procesador 230 para procesar los datos recibidos.

25

En algunas implementaciones, el dispositivo 202B puede llevar a cabo parte del procesamiento y transferir otro procesamiento al dispositivo 204B. Por ejemplo, el dispositivo 202B (por ejemplo, unos cascos con micrófono) puede tener capacidades de procesamiento (por ejemplo, proporcionadas por el procesador 230) relacionadas con una o más de entre descompresión MP3, cancelación de eco y generación de tonos laterales. Como se representa mediante la línea 246, el procesador 230 puede recibir información para parte de este procesamiento (por ejemplo, la generación de tonos laterales) desde el transductor de entrada 206. Además, el dispositivo 204B (por ejemplo, un teléfono celular) puede incluir capacidades de procesamiento para proporcionar una o más de estas operaciones. Por ejemplo, uno o más procesadores 216B pueden incluir un descompresor MP3 248, un procesador de tonos laterales 250 o un supresor de eco 234. Por tanto, dependiendo de los requisitos de una aplicación dada, los dispositivos 202B y 204B pueden configurarse para que el dispositivo 204B reciba datos de sensor desde el dispositivo 202B para llevar a cabo una o más de las operaciones que se transferirán desde el dispositivo 202B.

30

35

En algunas implementaciones, el procesamiento puede transferirse de manera dinámica. Por ejemplo, el dispositivo 202B puede detectar que el dispositivo 204B tiene la capacidad de llevar a cabo los mismos tipos de operaciones que el dispositivo 202B puede realizar (por ejemplo, descompresión MP3, etc.). Por consiguiente, el dispositivo 202B puede apagar sus circuitos o inhabilitar su funcionalidad y usar el procesamiento del dispositivo 204B siempre que el dispositivo 202B esté comunicándose con el dispositivo 204B. Por tanto, cuando funciona por sí solo, el dispositivo 202B puede proporcionar su propio procesamiento (por ejemplo, emitir un flujo continuo de música MP3 desde una llave electrónica flash sin capacidad de descompresión MP3). Además, si la carga de la batería del dispositivo 204B cae por debajo de un punto crítico, el dispositivo 204B puede dejar de proporcionar un procesamiento transferido (por ejemplo, descompresión de datos MP3) y puede enviar en cambio datos no procesados (por ejemplo, datos MP3 comprimidos) al dispositivo 202B, por lo que el dispositivo 202B llevará a cabo el procesamiento. En otro caso de uso, el dispositivo 202B (por ejemplo, un sensor de supervisión de la frecuencia cardíaca) puede enviar inicialmente datos de sensor procesados (por ejemplo, una frecuencia cardíaca medida) a un segundo dispositivo que no tenga capacidades de procesamiento transferido (por ejemplo, el dispositivo puede ser un reloj que simplemente muestre la información). Después, en algún otro momento, el dispositivo 202B puede enviar los datos de sensor no procesados (por ejemplo, una forma de onda de latido de corazón) a otro dispositivo 204B (por ejemplo, un teléfono celular) que tenga las capacidades de procesamiento apropiadas (por ejemplo, detección de frecuencia cardíaca).

40

45

50

55

El dispositivo inalámbrico 204 de la FIG. 2A puede llevar a cabo varios tipos de operaciones en nombre del dispositivo inalámbrico 202. La FIG. 5 ilustra componentes de ejemplo en una implementación en la que un dispositivo inalámbrico 502 (por ejemplo, que puede ser similar al dispositivo 204) puede proporcionar parte de o todo el procesamiento de señal que necesita llevarse a cabo en datos que serán proporcionados por un dispositivo inalámbrico 504 (por ejemplo, que puede ser similar al dispositivo 202). En este caso, el dispositivo 502 puede enviar los datos procesados al dispositivo 504 en forma de datos de forma de onda. Por consiguiente, el dispositivo 504 puede simplemente

60

proporcionar los datos en forma de onda recibidos a un dispositivo de salida apropiado, tal como un transductor.

De manera similar a lo anterior, el dispositivo 502 puede incluir un procesador de comunicaciones 506 que, por ejemplo, puede recibir datos a través de una red de área local, una red de área extensa o algún otro enlace de comunicación. El procesador de comunicaciones 506 puede procesar (por ejemplo, descodificar) los datos recibidos, según sea necesario, para extraer datos destinados al dispositivo 504.

Los datos resultantes se proporcionan a un procesador de datos 508 que puede procesar los datos en nombre del dispositivo 504. El procesador de datos 508 puede comprender un descompresor de datos 510, que descomprime los datos en caso de que los datos se hayan comprimido anteriormente. Además, el procesador de datos 508 puede comprender un procesador 512 que puede proporcionar funcionalidad de procesamiento de señales tal como, por ejemplo, descodificación. En algunos aspectos, el procesamiento de señales también puede tratar de mejorar al menos una característica representada por los datos, como se describe en el presente documento.

En algunos aspectos, el procesador 512 puede proporcionar funcionalidad de procesamiento de forma de onda para generar datos codificados en forma de onda. Por ejemplo, de manera similar a lo descrito anteriormente, el procesador 512 puede generar datos modulados por impulsos codificados, datos modulados sigma-delta o alguna otra forma de datos codificados en forma de onda.

Después, un transmisor 514 puede transmitir los datos procesados a través de un enlace de comunicación 516 apropiado al dispositivo 504. Como se ha descrito anteriormente, los datos pueden transmitirse de manera sustancialmente no procesada. Por ejemplo, el transmisor 514 puede transmitir datos codificados en forma de onda que no se hayan comprimido.

En el dispositivo 504, un receptor 518 procesa los datos recibidos a través del enlace 516 (por ejemplo, de manera similar a la descrita anteriormente). En una implementación en la que el dispositivo 502 proporciona datos codificados en forma de onda, el receptor 518 puede proporcionar los datos codificados en forma de onda sin procesar. Después, un procesador de formas de onda 520 puede procesar los datos codificados en forma de onda recibidos, según sea necesario, y proporcionar esos datos a un transductor 522 apropiado (por ejemplo, un altavoz).

En algunos aspectos, el procesamiento de formas de onda puede utilizarse de manera ventajosa para reducir la cantidad de procesamiento requerido y la potencia consumida por el dispositivo 504. Por ejemplo, el procesador de formas de onda 520 y el transductor 522 pueden comprender un amplificador general, un amplificador de clase D o un amplificador de clase D de accionamiento directo. Como alternativa, en algunas implementaciones, los datos sigma-delta pueden suministrarse sin procesar a un amplificador de clase D general. Una implementación de un circuito amplificador de clase D de accionamiento directo se describirá en mayor detalle junto con las FIG. 6 y 7.

La FIG. 6 ilustra aspectos de ejemplo de un circuito transductor de salida 600 que puede activarse directamente mediante datos en forma de onda recibidos 602 (por ejemplo, datos modulados sigma-delta). En este caso, el circuito transductor de salida 600 comprende un controlador de clase D de accionamiento directo 604 que genera señales de control 606A y 606B para controlar un par de conmutadores 608A y 608B (por ejemplo, transistores) que, a su vez, activan un transductor de salida 610 (por ejemplo, a través de un filtro paso bajo 612, si es necesario). En algunos aspectos, el controlador de clase D de accionamiento directo 604 puede generar las señales de control 606A y 606B basándose en diferencias de duraciones asociadas a diferentes niveles de los datos en forma de onda 602. Por ejemplo, con relación a la FIG. 7, los tiempos de generación y las amplitudes de las señales de control Q1 y Q2 (por ejemplo, las señales de control 606A y 606B) pueden basarse en diferencias entre las amplitudes de niveles sucesivos de unos y ceros en los datos en forma de onda modulados sigma-delta S (por ejemplo, datos en forma de onda 602). Por tanto, los datos en forma de onda recibidos 602 pueden activar directamente el transductor 610 sin someterse a un procesamiento tal como un procesamiento de señales que trate de mejorar una característica representada por los datos o un procesamiento que convierta los datos de forma onda a datos analógicos. Eliminando este procesamiento de señales, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo 504) puede consumir menos potencia que un dispositivo convencional que lleve a cabo tal procesamiento de señales.

Haciendo de nuevo referencia a las FIG. 6 y 7, a continuación se describirán detalles adicionales de la generación de las señales de control 606A y 606B. En algunas implementaciones, las señales de control Q1 y Q2 pueden generarse a intervalos asociados con conjuntos de partes sucesivas de alto nivel (por ejemplo, que tienen un valor de "1") y partes de bajo nivel (por ejemplo, que tienen un valor de "0") de los datos en forma de onda S. Los periodos de tiempo representados por las líneas W0, W2 y W4 definen un ejemplo de tales conjuntos de partes sucesivas de alto nivel y bajo nivel. El periodo de tiempo W0 incluye periodos de tiempo P0 y P1, donde los datos en forma de onda S consisten en cinco impulsos consecutivos de alto nivel seguidos de tres impulsos consecutivos de bajo nivel, respectivamente. Asimismo, el periodo de tiempo W2 incluye periodos de tiempo P2 y P3, donde los datos en forma de onda S consisten

en cuatro impulsos consecutivos de alto nivel y cinco impulsos consecutivos de bajo nivel, respectivamente. Además, el periodo de tiempo W4 incluye periodos de tiempo P4 y P5, donde los datos en forma de onda S consisten en siete impulsos consecutivos de alto nivel y tres impulsos consecutivos de bajo nivel, respectivamente.

5 En el ejemplo de la FIG. 7, las señales de control Q1 y Q2 se generan en función de los impulsos de los periodos de tiempo W0, W2 y W4. En particular, un impulso que pasará a ser negativo puede generarse para la señal Q1 en caso de que el número de impulsos de nivel alto de un periodo de tiempo dado (por ejemplo, el periodo de tiempo W0) sea mayor que el número de impulsos de nivel bajo de ese periodo de tiempo. De manera inversa, un impulso que pasará a ser positivo puede generarse para la señal Q2 en caso de que el número de impulsos de nivel alto de un periodo de tiempo dado sea menor que el número de impulsos de nivel bajo de ese periodo de tiempo. Por tanto, en el ejemplo de la FIG. 7, un impulso se genera en la señal Q1 después de los periodos de tiempo W0 y W4, mientras que un impulso se genera en la señal Q2 después del periodo de tiempo W2.

15 En algunos aspectos, las amplitudes de los impulsos de control Q1 y Q2 se basan en impulsos de los periodos de tiempo W0, W2 y W4. Por ejemplo, la amplitud de una señal de control puede basarse en la diferencia entre el número de impulsos de nivel alto y de impulsos de nivel bajo en un periodo de tiempo dado. Por tanto, en el ejemplo de la FIG. 7, el primer impulso de la señal de control Q1 tiene una amplitud de dos impulsos, ya que el periodo de tiempo P0 tenía cinco impulsos de nivel alto y el periodo de tiempo P1 tenía tres impulsos de nivel bajo. Asimismo, el impulso de la señal de control Q1 que sigue al periodo de tiempo W2 tiene una amplitud de un impulso, ya que el periodo de tiempo P2 tenía cuatro impulsos de nivel alto y el periodo de tiempo P3 tenía cinco impulsos de nivel bajo.

25 La anterior implementación proporciona de manera ventajosa una salida de tipo clase D que utiliza señales de control de tres estados. Por ejemplo, en caso de que las duraciones de niveles sucesivos de los datos en forma de onda sean iguales (por ejemplo, representativas del silencio en una señal de audio), ambas señales de control serán de desconexión. Por tanto, las señales de control pueden tener un estado que encienda un conmutador, otro estado que encienda el otro conmutador y otro estado adicional que no encienda ninguno de los conmutadores. Usando tal técnica de tres estados, el consumo de potencia del circuito 600 puede ser sustancialmente proporcional al volumen y al nivel de actividad de, por ejemplo, una señal de audio representada mediante los datos en forma de onda 602.

30 Debe apreciarse que las señales de control Q1 y Q2 pueden generarse en función de otras relaciones de tiempo. Por ejemplo, en algunas implementaciones, las señales de control Q1 y Q2 pueden generarse en función de los conjuntos de impulsos asociados a periodos de tiempo W1, W3, W5, etc. Además, en algunas aplicaciones, las señales de control Q1 y Q2 pueden generarse en función de las ventanas de tiempo pares (W0, W2, W4, etc.) y en las ventanas de tiempo impares (W1, W3, W5, etc.), doblando así el número de impulsos emitidos en Q1 y Q2. En este caso, las colisiones entre los impulsos activos Q1 y Q2 pueden ser más frecuentes; por consiguiente, pueden establecerse disposiciones para garantizar que los conmutadores no se enciendan simultáneamente.

40 Un circuito amplificador de clase D de accionamiento directo o algún otro circuito similar que proporcione una funcionalidad similar a la descrita anteriormente puede implementarse de varias maneras. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el controlador 604 puede comprender un contador de impulsos 614 que cuenta el número de impulsos asociados a cada nivel de los datos en forma de onda 602. El cómputo resultante puede enviarse después a un generador de impulsos de control 616 que genera las señales de control 606A y 606B de la manera descrita anteriormente. En algunas implementaciones puede usarse un contador ascendente/descendente para determinar la diferencia en el número de unos y ceros en niveles sucesivos de los datos en forma de onda 602. En este caso, el valor de cómputo resultante puede pasarse a otro contador que cuenta de manera descendente para proporcionar un impulso de una amplitud apropiada para generar así las señales de control 606A y 606B. En algunos aspectos, la fase de salida (por ejemplo, incluyendo los conmutadores 608A y 608B y el transductor 610) puede comprender en cambio un puente en H que incluye dos pares de conmutadores, donde cada par de conmutadores está acoplado a un único terminal de los dos terminales de entrada del transductor 610.

50 Como se ha descrito anteriormente, en algunas implementaciones los datos en forma de onda pueden comprender datos modulados por impulsos codificados de múltiples bits. En este caso, el controlador 604 puede comprender un codificador de modulación sigma-delta que convierte datos modulados por impulsos codificados en datos modulados sigma-delta (por ejemplo, los datos en forma de onda S de la FIG. 7).

55 Las enseñanzas del presente documento pueden utilizarse con otros tipos de esquemas de modulación por anchura de impulsos. Por ejemplo, el circuito 600 puede estar adaptado para procesar datos en forma de onda que adoptan más de una forma analógica (por ejemplo, datos que no se han cuantificado en el tiempo). Por tanto, el controlador 604 puede adaptarse para generar las señales de control 606A y 606B basándose en la anchura de impulso de los datos en forma de onda 602 en lugar de en los cómputos de impulsos (por ejemplo, unos y ceros).

60

Los datos en forma de onda pueden representar cualquiera de varios tipos de información. Por ejemplo, los datos en forma de onda pueden representar señales de audio, varias formas de señales detectadas, señales de RF o alguna otra información adecuada (por ejemplo, como la descrita anteriormente).

5 Haciendo referencia a continuación a la FIG. 8, en algunos aspectos el procesamiento transferido puede referirse a un escenario en el que un dispositivo recibe datos desde otro dispositivo, procesa esos datos en nombre del otro dispositivo y después envía los datos procesados al otro dispositivo. Los bloques 802, 806 y 808 de la FIG. 8 representan operaciones que pueden llevarse a cabo por un dispositivo, tal como el dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2A. En algunas implementaciones, las operaciones de los bloques 802, 806 y 808 pueden ser similares a las
10 operaciones de los bloques 302, 306 y 308 descritas anteriormente. Por tanto, el dispositivo 202 puede generar u obtener datos de otro modo y enviar los datos a otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 204) para su procesamiento. Además, el dispositivo 202 puede utilizar un procesamiento de formas de onda para preprocesar los datos generados para su transmisión.

15 En este caso, los datos enviados al dispositivo 204 pueden usarse para generar datos que se devolverán al dispositivo 202. Por ejemplo, en implementaciones que incluyen cancelación de eco, los datos de un micrófono (por ejemplo, el micrófono de unos cascos) pueden comprender los datos sin procesar que se envían al dispositivo 204 para su uso en operaciones de cancelación de eco. Asimismo, en implementaciones que incluyen cancelación activa de ruido, los datos de otro micrófono (por ejemplo, un micrófono que detecta sonido ambiental) pueden enviarse al dispositivo 204
20 para usarse en operaciones de cancelación activa de ruido.

Los bloques 810, 812, 814 y 816 de la FIG. 8 representan operaciones que pueden llevarse a cabo por un dispositivo, tal como el dispositivo inalámbrico 204 de la FIG. 2A. En algunas implementaciones, las operaciones de los bloques 810 y 814 pueden ser similares a una o más de las operaciones de los bloques 310, 312 y 314 descritas anteriormente.
25 Por tanto, el dispositivo 204 puede procesar los datos recibidos desde el dispositivo 202. Además, en algunas implementaciones, las operaciones de los bloques 812 y 814 pueden ser similares a una o más de las operaciones de los bloques 402, 404 y 406 descritas anteriormente. Por tanto, el dispositivo 204 puede procesar datos destinados al dispositivo 202.

30 En cualquier caso, el dispositivo 204 puede procesar los datos que recibe en nombre del dispositivo 202. Además, el dispositivo 204 puede llevar a cabo otro procesamiento, según sea necesario, como se describe en el presente documento.

35 En algunas implementaciones, un supresor de eco 234 del procesador 216 puede llevar a cabo operaciones de cancelación de eco en nombre del dispositivo 202. Para ello, el supresor de eco 234 puede procesar datos recibidos desde el dispositivo 202, así como datos transmitidos al dispositivo 202 para reducir cualquier componente de eco que pueda estar presente en los datos.

40 En algunas implementaciones, un supresor activo de ruido 236 del procesador 216 puede llevar a cabo operaciones de cancelación activa de ruido en nombre del dispositivo 202. Para ello, el supresor activo de ruido puede procesar datos que serán proporcionados por un transductor (por ejemplo, un auricular de unos cascos con micrófono) del dispositivo 202, así como datos generados por un transductor de entrada 206 (por ejemplo, un micrófono ambiental) del dispositivo 202. De esta manera, el supresor activo de ruido 236 puede añadir una componente de señal a los datos que se envían al dispositivo 202, que cancelará el ruido ambiental que de otro modo escucharía el usuario del dispositivo 202.
45

Debe apreciarse que lo expuesto anteriormente representa solamente algunos ejemplos de operaciones que el dispositivo 204 puede realizar en nombre del dispositivo 202, y que otras operaciones pueden realizarse según las enseñanzas del presente documento. Después de que el dispositivo 204 termine de procesar los datos, el dispositivo 204 puede enviar los datos procesados al dispositivo inalámbrico 202 a través del enlace inalámbrico (bloque 816).
50 Como se ha descrito anteriormente, en algunas implementaciones el dispositivo 204 puede enviar los datos codificados en forma de onda al dispositivo 202 para permitir que el dispositivo 202 proporcione de manera eficaz los datos deseados.

55 Los bloques 818 y 822 representan de nuevo operaciones que puede realizar un dispositivo, tal como el dispositivo inalámbrico 202. En algunas implementaciones, las operaciones de los bloques 818 y 822 pueden ser similares a las operaciones de los bloques 410, 412 y 414 descritas anteriormente. Por tanto, el dispositivo 202 puede procesar los datos recibidos según sea necesario y proporcionar los datos a través del dispositivo de salida 232.

60 Como se ha mencionado anteriormente, el procesamiento transferido puede implementarse de manera estática o de manera dinámica. En este caso, la decisión de implementar o invocar el procesamiento transferido puede basarse en uno o más de varios factores. Por ejemplo, el procesamiento puede transferirse a un dispositivo "más adecuado" que

tenga más recursos de procesamiento. Tales recursos de procesamiento pueden incluir una mayor capacidad de batería, una mayor capacidad de procesamiento (por ejemplo, un procesador más rápido), un procesamiento más eficaz, etc. Además, el procesamiento puede transferirse (por ejemplo, en tiempo de diseño) en función de criterios tales como el deseo de mantener tan bajo como sea posible el coste de un dispositivo, reducir la complejidad de un dispositivo o reducir el tamaño de un dispositivo (por ejemplo, reduciendo el tamaño de la batería y el sistema de circuitos integrado). En algunos aspectos, el procesamiento puede transferirse en función de clases definidas de dispositivos. Por ejemplo, las clases pueden asociarse a diferentes recursos de procesamiento, diferentes precios objetivo, diferente complejidad y diferentes tamaños. En este caso, diferentes tipos de procesamiento pueden transferirse a diferentes clases de dispositivos.

En algunos aspectos, los dispositivos pueden configurarse dinámicamente, según sea necesario, para proporcionar un procesamiento transferido. En este caso, el procesamiento transferido dinámico puede invocarse por el funcionamiento de uno o ambos dispositivos implicados en la operación transferida o por algún otro dispositivo. Además, el procesamiento transferido dinámico puede invocarse en función de uno o más criterios que incluyen, por ejemplo, una clase definida de un dispositivo dado, las capacidades de un dispositivo dado, la carga de procesamiento de un dispositivo dado, el consumo de potencia o las reservas energéticas de un dispositivo dado, o algún otro criterio adecuado. En algunos aspectos, estos criterios pueden variar en el tiempo. Por ejemplo, la decisión de si invocar y cómo invocar el procesamiento transferido puede basarse en condiciones anteriores, condiciones actuales o condiciones futuras (por ejemplo, anticipadas).

La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo de una implementación en la que un dispositivo periférico solicita a otro dispositivo que lleve a cabo el procesamiento en su nombre. Como se representa mediante los bloques 902 y 904, uno o más de los dispositivos pueden determinar las capacidades del otro dispositivo. En algunas implementaciones, los dispositivos pueden comunicarse entre sí para determinar las capacidades de un dispositivo (por ejemplo, cuando los dispositivos están asociados entre sí). Como alternativa, en algunas implementaciones las capacidades de determinados tipos de dispositivo pueden proporcionarse a (por ejemplo, programarse en) un dispositivo en otro momento (por ejemplo, durante la fabricación o cuando un dispositivo se pone en marcha inicialmente).

Como se representa mediante el bloque 906, una vez que el dispositivo periférico determine las capacidades del dispositivo inalámbrico, el dispositivo periférico puede enviar un mensaje al dispositivo inalámbrico solicitando que el dispositivo inalámbrico lleve a cabo posteriormente una o más operaciones. En caso de que el dispositivo inalámbrico acceda a realizar el procesamiento solicitado, el dispositivo inalámbrico puede confirmar la recepción de la solicitud del dispositivo periférico (bloque 908). En este caso, un mensaje de uno o ambos dispositivos puede identificar las operaciones particulares que se transferirán y el modo en que esas operaciones pueden invocarse (por ejemplo, en forma de una solicitud posterior).

Como se representa mediante el bloque 910, en algún momento posterior el dispositivo periférico transmite datos al dispositivo inalámbrico. Como se representa mediante el bloque 912, el dispositivo inalámbrico procesa después los datos en nombre del dispositivo periférico. Este procesamiento puede tomar la forma de, por ejemplo, el procesamiento transferido descrito anteriormente o explicado en el presente documento.

Como se representa mediante el bloque 914, el dispositivo inalámbrico transmite después los datos procesados al destino apropiado. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo inalámbrico puede transmitir los datos procesados al dispositivo periférico (bloque 916) o a algún otro dispositivo (bloque 918).

Las enseñanzas del presente documento pueden utilizarse para transferir el procesamiento en una gran variedad de operaciones. Por ejemplo, la FIG. 10 ilustra componentes de ejemplo de un sistema 1000 adaptado para procesar datos que pueden detectarse desde uno o más de una pluralidad de sensores.

Un dispositivo periférico 1002 incluye uno o más sensores 1004 para detectar una o más condiciones, tales como condiciones ambientales (por ejemplo, temperatura) o condiciones biológicas (por ejemplo, frecuencia cardíaca, temperatura, presión sanguínea, etc.). El / los sensor(es) 1004 puede(n) adoptar varias formas, incluyendo un transductor químico, un transductor eléctrico, un transductor mecánico, un transductor magnético, un transductor nuclear o un transductor óptico. Por ejemplo, un transductor químico puede usarse para adquirir información de los niveles de glucosa de una persona. Un transductor eléctrico puede usarse para detectar los latidos del corazón de una persona. Un transductor mecánico puede usarse para adquirir información de temperatura, presión, velocidad o aceleración. Un transductor óptico puede usarse para adquirir información de oximetría. Un transductor nuclear puede usarse para medir tipos y niveles de radiación. Además, el dispositivo periférico 1002 puede llevarse en una zona apropiada del cuerpo de una persona o colocarse en una ubicación apropiada (por ejemplo, en un vehículo) para detectar una o más de estas condiciones.

Los datos de sensor adquiridos pueden suministrarse a otro dispositivo inalámbrico como formas de onda analógicas o digitales para su procesamiento. Por tanto, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo 1002 puede incluir un codificador de formas de onda 1006 para procesar los datos detectados para su transmisión y un transmisor 1008 para transmitir los datos a otro dispositivo inalámbrico 1010.

5

El dispositivo inalámbrico 1010 incluye un receptor 1012, un procesador 1014 y un procesador de comunicaciones 1016, de manera similar a lo descrito anteriormente. En este caso, el procesador 1014 puede comprender uno o más componentes para procesar los datos detectados en nombre del dispositivo 1002. Por ejemplo, un componente de frecuencia cardíaca 1018 puede procesar datos de ECG detectados para generar una indicación de la frecuencia cardíaca actual de una persona. Un clasificador de frecuencia cardíaca 1020 puede procesar la información de frecuencia cardíaca para clasificar la frecuencia cardíaca. Un componente de temperatura 1022 puede procesar datos de temperatura detectados (por ejemplo, representativos de la temperatura ambiente o de la temperatura corporal) para generar una indicación de una temperatura medida. Un componente de presión 1024 puede procesar datos de presión detectados (por ejemplo, representativos de la presión sanguínea de una persona, la presión ambiental, la presión de unos neumáticos, etc.) para generar una indicación de presión. Un componente de velocidad 1026 puede procesar datos de velocidad detectados para generar una indicación de velocidad (por ejemplo, de una persona o de algún otro objeto en movimiento). Un componente de aceleración 1028 puede procesar datos de aceleración detectados para generar una indicación de aceleración (por ejemplo, de una persona o de algún otro objeto en movimiento). Un componente de análisis de sangre 1030 puede procesar datos químicos o datos de oximetría detectados para generar una indicación del nivel de glucosa o del nivel de concentración de oxígeno de una persona, respectivamente. La indicación correspondiente generada por el procesador 1014 puede enviarse después a un dispositivo apropiado tal como, por ejemplo, un dispositivo de salida (por ejemplo, un dispositivo de visualización) del dispositivo 1010 o a otro dispositivo a través del procesador de comunicaciones 1016.

10

15

20

25

En algunos aspectos, uno o más dispositivos de detección inalámbricos pueden utilizarse para detectar, por ejemplo, condiciones ambientales o biológicas, por lo que los dispositivos de detección se comunican con uno o más dispositivos inalámbricos adicionales a través de una red de área corporal, una red de área personal o de alguna otra manera. Por ejemplo, haciendo referencia al sistema 1100 de la FIG. 11, un dispositivo de detección 1102 puede enviar datos detectados a un dispositivo inalámbrico 1104 ya sea directamente o a través de otro dispositivo inalámbrico, tal como un dispositivo intermedio 1106. Operaciones de ejemplo que pueden llevarse a cabo mediante los componentes del sistema 1100 se describirán junto con el diagrama de flujo de la FIG. 12.

30

Como se representa mediante el bloque 1202 de la FIG. 12, el dispositivo de detección 1102 incluye uno o más sensores 1108 para detectar varias condiciones como se ha descrito o explicado en el presente documento. Como se representa mediante el bloque 1204, el / los sensor(es) 1108 puede(n) generar datos detectados analógicos (por ejemplo, formas de onda capturadas) de manera continua o repetitiva. Como se ha mencionado anteriormente, en una implementación típica, los datos detectados comprenden datos analógicos en bruto (por ejemplo, no procesados).

35

En algunas implementaciones, el dispositivo de detección 1102 puede simplemente suministrar los datos detectados a otro dispositivo para su procesamiento. Como se ha descrito en el presente documento, los datos detectados pueden suministrarse como una forma de onda analógica o como una forma de onda digital. Por consiguiente, como se representa mediante el bloque 1206, en algunos aspectos el dispositivo de detección 1102 puede comprender un codificador de formas de onda 1110 (por ejemplo, un codificador sigma-delta) para procesar los datos detectados para su transmisión.

40

45

Como se representa mediante el bloque 1208, el dispositivo de detección 1102 incluye un transmisor 1112 para transmitir los datos a otro dispositivo inalámbrico a través de un enlace de comunicaciones inalámbricas. Como se ha mencionado anteriormente, en algunas implementaciones el dispositivo de detección 1102 puede transmitir los datos detectados al dispositivo inalámbrico 1104 de manera directa o, como se ilustra en la FIG. 11, a través de uno o más dispositivos intermedios 1106.

50

El uso de uno o más dispositivos intermedios puede aplicarse de manera ventajosa para aumentar la fiabilidad de la transmisión de datos en el sistema 1100. Por ejemplo, la transmisión de datos en el sistema 1100 puede estar sujeta a interrupciones en la conectividad inalámbrica entre dispositivos. Además, diferentes cantidades de potencia de batería pueden estar disponibles en varios dispositivos del sistema 1100 en un instante de tiempo dado. Por consiguiente, el sistema 1100 puede utilizar los dispositivos intermedios 1106 como puntos de retransmisión, para almacenar temporalmente los datos de sensor para su retransmisión a otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico) en un momento posterior, o para transferir una o más operaciones de procesamiento.

55

Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 12, como se representa mediante el bloque 1210, el dispositivo intermedio 1106 incluye un transceptor 1114 para recibir datos desde el dispositivo de detección 1102. Como se representa

60

mediante el bloque 1212, el dispositivo intermedio 1106 puede incluir un componente de procesador 1116 que comprende, por ejemplo, un procesador de formas de onda 1118 para llevar a cabo una o más operaciones descritas en el presente documento. Además, el dispositivo periférico 1106 puede incluir una memoria de datos 1120 para almacenar datos detectados y otra información. Como se representa mediante el bloque 1214, el transceptor 1114 transmite los datos detectados a otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 1104) a través de un enlace de comunicación inalámbrico.

Como se ha descrito en el presente documento, una vez que el dispositivo inalámbrico 1104 haya recibido los datos detectados sin procesar o procesados, el dispositivo inalámbrico puede procesar los datos en nombre del dispositivo de detección 1102 o de algún otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo periférico 1106). Para ello, el dispositivo inalámbrico 1104 incluye además un componente de transceptor 1122 para las comunicaciones con el dispositivo de detección 1102, el dispositivo intermedio 1106, o ambos. Además, el dispositivo inalámbrico 1104 incluye uno o más componentes de procesador 1124 para el procesamiento de datos y la comunicación con otros dispositivos (por ejemplo, a través de una red de área extensa o algún otro enlace de comunicación).

En algunas implementaciones, el dispositivo de detección 1102 puede comprender un procesador de señales digitales o un microprocesador. En este caso, el dispositivo de detección también puede comprender un convertidor de analógico a digital para convertir los datos detectados a una forma digital.

Las enseñanzas del presente documento pueden aplicarse a un dispositivo que utilice varios componentes para la comunicación con al menos otro dispositivo. La FIG. 13 ilustra varios componentes de ejemplo que pueden utilizarse para facilitar las comunicaciones entre dispositivos. En este caso, un primer dispositivo (por ejemplo, un terminal de acceso) 1302 y un segundo dispositivo (por ejemplo, un punto de acceso) 1304 están adaptados para comunicarse a través de un enlace de comunicación 1306 utilizando un medio adecuado.

Inicialmente se describirán los componentes implicados en el envío de información desde el dispositivo 1302 al dispositivo 1304 (por ejemplo, un enlace inverso). Un procesador de datos de transmisión ("TX") 1308 recibe datos de tráfico (por ejemplo, paquetes de datos) desde una memoria intermedia de datos 1310 o algún otro componente adecuado. El procesador de datos de transmisión 1308 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y correlaciona con símbolos) cada paquete de datos en función de un esquema de codificación y modulación seleccionado, y proporciona símbolos de datos. En general, un símbolo de datos es un símbolo de modulación para datos, y un símbolo piloto es un símbolo de modulación para una señal piloto (que se conoce a priori). Un modulador 1312 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto y, posiblemente, señalización para el enlace inverso, y lleva a cabo una modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento especificado por el sistema, y proporciona un flujo de fragmentos de información de salida. Un transmisor ("TMTR") 1314 procesa (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y convierte en frecuencia de manera ascendente) el flujo de fragmentos de información de salida y genera una señal modulada, que se transmite después desde una antena 1316.

Las señales moduladas transmitidas por el dispositivo 1302 (junto con señales de otros dispositivos en comunicación con el dispositivo 1304) se reciben mediante una antena 1318 del dispositivo 1304. Un receptor ("RCVR") 1320 procesa (por ejemplo, acondiciona y digitaliza) la señal recibida desde la antena 1318 y proporciona muestras recibidas. Un desmodulador ("DEMOD") 1322 procesa (por ejemplo, desmodula y detecta) las muestras recibidas y proporciona símbolos de datos detectados, que pueden ser una estimación de ruido de los símbolos de datos transmitidos al dispositivo 1304 por el / los otro(s) dispositivo(s). Un procesador de datos de recepción ("RX") 1324 procesa (por ejemplo, descorrelaciona con símbolos, desentrelaza y descodifica) los símbolos de datos detectados y proporciona datos descodificados asociados a cada dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo 1302).

A continuación se describirán los componentes implicados en enviar información desde el dispositivo 1304 hasta el dispositivo 1302 (por ejemplo, un enlace directo). En el dispositivo 1304, los datos de tráfico se procesan mediante un procesador de datos de transmisión ("TX") 1326 para generar símbolos de datos. Un modulador 1328 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto y señalización para el enlace directo, lleva a cabo una modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento pertinente, y proporciona un flujo de fragmentos de información de salida, el cual se acondiciona adicionalmente por un transmisor ("TMTR") 1330 y se transmite desde la antena 1318. En algunas implementaciones, la señalización para el enlace directo puede incluir comandos de control de potencia y otra información (por ejemplo, relacionada con un canal de comunicaciones) generada por un controlador 1332 para todos los dispositivos (por ejemplo, terminales) que transmiten en el enlace inverso hacia el dispositivo 1304.

En el dispositivo 1302, la señal modulada transmitida por el dispositivo 1304 se recibe por la antena 1316, se acondiciona y digitaliza por un receptor ("RCVR") 1334 y se procesa por un desmodulador ("DEMOD") 1336 para

obtener símbolos de datos detectados. Un procesador de datos de recepción ("RX") 1338 procesa los símbolos de datos detectados y proporciona datos descodificados para el dispositivo 1302 y la señalización del enlace directo. Un controlador 1340 recibe comandos de control de potencia y otra información para controlar la transmisión de datos y controlar la potencia de transmisión en el enlace inverso hacia el dispositivo 1304.

5

Los controladores 1340 y 1332 dirigen varias operaciones del dispositivo 1302 y del dispositivo 1304, respectivamente. Por ejemplo, un controlador puede determinar un filtro apropiado, notificar información acerca del filtro y descodificar información utilizando un filtro. Memorias de datos 1342 y 1344 pueden almacenar códigos y datos de programa utilizados por los controladores 1340 y 1332, respectivamente.

10

La FIG. 13 ilustra además que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que llevan a cabo operaciones relacionadas con mediciones, como se ha descrito en el presente documento. Por ejemplo, un componente de control de medición 1346 puede actuar conjuntamente con el controlador 1340 y/u otros componentes del dispositivo 1302 para enviar a y recibir desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 1304) señales e información relacionadas con mediciones. Asimismo, un componente de control de medición 1348 puede actuar conjuntamente con el controlador 1332 y/u otros componentes del dispositivo 1304 para enviar a y recibir desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 1302) señales e información relacionadas con mediciones.

15

Un dispositivo como los descritos en el presente documento puede soportar o usar de otro modo varios enlaces de comunicación inalámbricos y varias topologías de redes inalámbricas. Por ejemplo, en algunos aspectos, los dispositivos 102 y 104 pueden comprender o formar parte de una red de área corporal o una red de área personal (por ejemplo, una red de banda ultra-ancha). Además, en algunos aspectos, los dispositivos 102 y 104 pueden comprender o formar parte de una red de área local o una red de área extensa. Los dispositivos 102 y 104 también pueden soportar o usar de otro modo uno o más de varios protocolos o normas de comunicaciones inalámbricas que incluyen, por ejemplo, CDMA, TDMA, FDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, Wi-Fi y otras tecnologías inalámbricas. Por consiguiente, los dispositivos 102 y 104 pueden incluir componentes apropiados para establecer uno o más enlaces de comunicaciones usando varias tecnologías inalámbricas. Por ejemplo, un dispositivo puede comprender un transceptor inalámbrico (por ejemplo, una radio) con componentes de transmisor y receptor asociados que incluyen varios componentes (por ejemplo, generadores de señales y procesadores de señales) que facilitan la comunicación a través de un medio inalámbrico. Estos componentes pueden soportar varios esquemas de capa física inalámbrica. Por ejemplo, la capa física puede utilizar alguna forma de CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA u otros esquemas de modulación y multiplexación.

20

25

30

En algunos aspectos, un dispositivo puede comunicarse a través de una capa física basada en impulsos. Por ejemplo, la capa física puede utilizar impulsos de banda ultra-ancha que tienen una longitud relativamente corta (por ejemplo, del orden de algunos nanosegundos) y un ancho de banda relativamente amplio. En algunos aspectos, un sistema de banda ultra-ancha puede definirse como un sistema que tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% aproximadamente o más y/o que tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz aproximadamente o más.

35

40

Debe apreciarse que un dispositivo como los descritos en el presente documento puede implementarse de varias formas. Por ejemplo, las enseñanzas del presente documento pueden aplicarse a (por ejemplo, implementarse en o llevarse a cabo por) varios aparatos (por ejemplo, dispositivos). Por ejemplo, uno o más aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular), un asistente de datos personal (PDA), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo), unos cascos con micrófono (por ejemplo, unos auriculares, un audífono, etc.), un micrófono, un dispositivo médico (por ejemplo, un sensor biométrico, un controlador de frecuencia cardíaca, un podómetro, un dispositivo ECG, etc.), un dispositivo de usuario de E/S (por ejemplo, un reloj, un control remoto, un interruptor de luz, un teclado, un ratón, etc.), un controlador de presión de neumáticos, un ordenador, un dispositivo de punto de venta, un dispositivo de entretenimiento, aparatos auditivos, un descodificador o cualquier otro dispositivo adecuado.

45

50

Estos dispositivos pueden tener diferentes requisitos de potencia y de datos. En algunos aspectos, las enseñanzas del presente documento pueden adaptarse para usarse en aplicaciones de baja potencia (por ejemplo, mediante el uso de un esquema de señalización basado en impulsos y modos de ciclos de trabajo bajos) y pueden soportar varias velocidades de transmisión de datos, incluyendo velocidades de transmisión de datos relativamente altas (por ejemplo, mediante el uso de impulsos de alto ancho de banda).

55

En algunos aspectos, un dispositivo puede comprender un dispositivo de acceso (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi) para un sistema de comunicaciones. Por ejemplo, un dispositivo puede proporcionar conectividad con otra red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet) a través de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico. Por consiguiente, un dispositivo puede permitir que otro dispositivo (por ejemplo, una estación Wi-Fi)

60

acceda a la otra red. Además, debe apreciarse que uno o más de los dispositivos descritos en el presente documento pueden ser portátiles o, en algunos casos, relativamente no portátiles.

5 Un dispositivo como los descritos en el presente documento puede incluir varios componentes que llevan a cabo funciones basadas en datos transmitidos o recibidos a través de una comunicación inalámbrica. Por ejemplo, unos cascos con micrófono pueden incluir un transductor adaptado para proporcionar una salida audible en función de datos recibidos a través de un receptor o un enlace de comunicación inalámbrico. Además, unos cascos con micrófono pueden incluir un transductor (por ejemplo, un micrófono) adaptado para generar datos detectados que se preprocesarán para comunicarse de manera inalámbrica. Un reloj puede incluir un dispositivo de visualización adaptado para proporcionar una salida visual en función de datos recibidos a través de un receptor o un enlace de comunicación inalámbrico. Un reloj también puede incluir un transductor adaptado para generar datos detectados (por ejemplo, relacionados con una condición biológica) que se preprocesarán para comunicarse de manera inalámbrica. Un dispositivo médico puede incluir un sensor adaptado para generar datos detectados que se transmitirán a través de un transmisor o un enlace de comunicación inalámbrico. Además, un dispositivo médico puede incluir un transductor adaptado para generar una salida (por ejemplo, una señal de advertencia) en función de datos recibidos a través de un receptor o un enlace de comunicación inalámbrico.

20 Los componentes funcionales descritos o explicados en el presente documento pueden implementarse usando varias estructuras. Con referencia a las FIG. 14A y 14B, los sistemas 1400A y 1400B se representan como una serie de bloques funcionales interrelacionados que pueden representar funciones implementadas, por ejemplo, por uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC) o pueden implementarse de alguna otra manera descrita en el presente documento. Como se describe en el presente documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software o alguna combinación de los mismos.

25 Como se muestra en la FIG. 14A, el sistema 1400A puede comprender un aparato 1402A (por ejemplo, un dispositivo periférico) y un aparato 1404A (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico). El aparato 1402A incluye uno o más módulos 1406, 1408, 1410A, 1414, 1416, 1418 y 1420 que pueden llevar a cabo una o más de las funciones descritas anteriormente en relación con varias figuras. Por ejemplo, un ASIC de detección 1406 puede detectar varias condiciones y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 116 descrito anteriormente. Un ASIC de transmisión 1408 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la transmisión de datos a otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 120 descrito anteriormente. Un ASIC de recepción 1410A puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la recepción de datos desde otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 132 descrito anteriormente. Un ASIC de suministro directo 1414 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con proporcionar datos a un transductor de salida como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 108 y/o el componente 112 descritos anteriormente. Un ASIC de preprocesamiento 1416 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con el procesamiento de señales para su transmisión como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 118 descrito anteriormente. Un ASIC de codificación en forma de onda 1418 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la generación de datos en forma de onda como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 210 descrito anteriormente. Un ASIC de modulación sigma-delta 1420 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la generación de datos modulados sigma-delta como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 210 descrito anteriormente.

45 El aparato 1404A incluye además uno o más módulos 1422A, 1424A, 1432, 1434, 1436, 1438, 1440 y 1442, que pueden llevar a cabo una o más de las funciones descritas anteriormente en relación con varias figuras. Por ejemplo, un ASIC de transmisión 1422A puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la transmisión de datos a otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 130 descrito anteriormente. Un ASIC de recepción 1424A puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la recepción de datos desde otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 122 descrito anteriormente. Un ASIC de codificación en forma de onda 1432 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la generación de datos en forma de onda como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 512 descrito anteriormente. Un ASIC de procesamiento 1434 puede llevar a cabo una o más operaciones de procesamiento como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 216 descrito anteriormente. Un ASIC de ecualización 1436 puede llevar a cabo una o más operaciones de ecualización como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 218 descrito anteriormente. Un ASIC de cancelación de eco 1438 puede llevar a cabo una o más operaciones de cancelación de eco como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 234 descrito anteriormente. Un ASIC de cancelación activa de ruido 1440 puede llevar

a cabo una o más operaciones de cancelación activa de ruido como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 236 descrito anteriormente. Un ASIC de filtrado y diezmado 1442 puede llevar a cabo una o más operaciones de filtrado y diezmado como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 220 descrito anteriormente. Un ASIC de generación de tonos laterales 1444 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la generación de tonos laterales como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 240 descrito anteriormente. Un ASIC de generación de etapas de filtro 1446 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la generación de etapas de filtro como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 238 descrito anteriormente. Un ASIC de procesamiento biológico 1448 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con un procesamiento biológico (por ejemplo, médico) como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 242 y/o el componente 1014 descritos anteriormente. Un ASIC de reconocimiento y comandos de voz 1450 puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con el reconocimiento y comandos de voz como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 244 descrito anteriormente.

Como se muestra en la FIG. 14B, el sistema 1400B puede comprender un aparato 1402B (por ejemplo, un dispositivo periférico) y un aparato 1404B (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico). El aparato 1402B incluye uno o más módulos 1410B y 1412 que pueden llevar a cabo una o más de las funciones descritas anteriormente en relación con varias figuras. Por ejemplo, un ASIC de recepción 1410B puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la recepción de datos desde otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 132 descrito anteriormente. Un ASIC de procesamiento 1412 puede llevar a cabo una o más operaciones de procesamiento como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 108 descrito anteriormente.

El aparato 1404A incluye además uno o más módulos 1422B, 1424B, 1426, 1428 y 1430 que pueden llevar a cabo una o más de las funciones descritas anteriormente en relación con varias figuras. Por ejemplo, un ASIC de transmisión 1422B puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la transmisión de datos a otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 130 descrito anteriormente. Un ASIC de recepción 1424B puede proporcionar diversa funcionalidad relacionada con la recepción de datos desde otro dispositivo como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 122 descrito anteriormente. Un ASIC de generación 1426 puede llevar a cabo una o más operaciones relacionadas con la generación de datos en forma de onda como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 508 descrito anteriormente. Un ASIC de descompresión 1428 puede llevar a cabo una o más operaciones relacionadas con la descompresión de datos como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 510 descrito anteriormente. Un ASIC de procesamiento de datos recibidos 1430 puede llevar a cabo una o más operaciones de procesamiento como se ha descrito en el presente documento y puede corresponderse, por ejemplo, con el componente 512 descrito anteriormente.

Como se ha indicado anteriormente, en algunos aspectos estos componentes pueden implementarse a través de componentes de procesador apropiados. En algunos aspectos, estos componentes de procesador pueden implementarse, al menos en parte, usando estructuras descritas en el presente documento. En algunos aspectos, un procesador puede estar adaptado para implementar una parte de o toda la funcionalidad de uno o más de estos componentes. En algunos aspectos, uno o más de los componentes representados mediante cuadros discontinuos son opcionales.

En algunos aspectos, el aparato 1402 y el aparato 1404 pueden comprender uno o más circuitos integrados que proporcionan la funcionalidad de los componentes ilustrados en la FIG. 14. Por ejemplo, en algunos aspectos, un único circuito integrado puede implementar la funcionalidad de los componentes de procesador ilustrados, mientras que en otros aspectos más de un procesador pueden implementar la funcionalidad de los componentes ilustrados, mientras que en otros aspectos más de un circuito integrado pueden implementar la funcionalidad de los componentes de procesador ilustrados.

Además, los componentes y las funciones representadas mediante la FIG. 14, así como otros componentes y funciones descritos en el presente documento, pueden implementarse usando cualquier medio adecuado. Tales medios también pueden implementarse, al menos en parte, usando estructuras correspondientes descritas en el presente documento. Por ejemplo, en algunos aspectos, medios de detección pueden comprender un transductor, medios de transmisión pueden comprender un transmisor, medios de recepción pueden comprender un receptor, medios de procesamiento pueden comprender un procesador, medios de suministro directo pueden comprender un procesador y/o un receptor, medios de preprocesamiento pueden comprender un procesador, medios de

codificación en forma de onda pueden comprender un codificador de formas de onda, medios de modulación sigma-delta pueden comprender un codificador de formas de onda, medios de generación pueden comprender un procesador, medios de descompresión pueden comprender un descompresor, medios de procesamiento de datos recibidos pueden comprender un procesador, medios de procesamiento de extracción pueden comprender un procesador, medios de ecualización pueden comprender un ecualizador, medios de cancelación de eco pueden comprender un supresor de eco, medios de cancelación activa de ruido pueden comprender un supresor activo de ruido, medios de filtrado y diezmado pueden comprender un filtro y un diezmador, medios de generación de tonos laterales pueden comprender un procesador de tonos laterales, medios de generación de etapas de filtro pueden comprender un procesador de cálculo de etapas de filtro, y medios de reconocimiento de voz pueden comprender un procesador de reconocimiento y comandos de voz. Uno o más de tales medios también pueden implementarse según uno o más de los componentes de procesador de la FIG. 14.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales (a las que en el presente documento se hace referencia como datos, por ejemplo) pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos analógicos, datos digitales, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información a los que puede haberse hecho referencia a lo largo de la anterior descripción pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o mediante cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos que puede diseñarse utilizando codificación fuente o alguna otra técnica), varias formas de código de programa o de diseño que incorporan instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por comodidad, "software" o "módulo de software"), o como combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente de manera genérica en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa en hardware o en software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse en o llevarse a cabo por un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas de campo programable (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residan en el CI, fuera del CI, o en ambos casos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Debe entenderse que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso dado a conocer es un ejemplo de un enfoque de muestra. Según preferencias de diseño, debe entenderse que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos pueden reordenarse, lo que no supone un alejamiento del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están limitadas al orden o jerarquía específicos presentados.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los aspectos descritos en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar acoplado a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que, por comodidad, puede denominarse "procesador" en el presente documento) de manera que el procesador

puede leer información (por ejemplo, código) de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos (por ejemplo, ejecutables por al menos un ordenador) relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa informático puede comprender materiales de empaquetado.

La anterior descripción de los aspectos dados a conocer se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente divulgación. Varias modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no está limitada a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que debe concedérsele el alcance más amplio conforme a los principios y características novedosas dados a conocer en el presente documento.

A continuación se describirán realizaciones adicionales para un mejor entendimiento:

1. Un procedimiento de procesamiento de datos, que comprende:

generar datos codificados en forma de onda en un primer dispositivo; y

transmitir los datos codificados en forma de onda a un segundo dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico.

2. El procedimiento según el número 1, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.

3. El procedimiento según el número 1, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.

4. El procedimiento según el número 1, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardíaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.

5. El procedimiento según el número 1, en el que la generación de los datos codificados en forma de onda comprende además:

descomprimir datos; y

codificar en forma de onda los datos descomprimidos.

6. El procedimiento según el número 1, en el que la generación de los datos codificados en forma de onda comprende además:

procesar datos recibidos; y

codificar en forma de onda los datos procesados.

7. El procedimiento según el número 6, en el que el procesamiento comprende al menos uno del grupo que consiste en: ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.

8. El procedimiento según el número 6, en el que los datos recibidos se recibieron desde el segundo dispositivo.

9. El procedimiento según el número 8, en el que el procesamiento mejora al menos una característica representada mediante datos analógicos generados por el segundo dispositivo.

10. El procedimiento según el número 9, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.

11. El procedimiento según el número 9, en el que la al menos una característica comprende información

multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.

- 5
12. El procedimiento según el número 9, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 10
13. El procedimiento según el número 9, en el que el procesamiento comprende proporcionar datos que tienen, en comparación con los datos analógicos, una menor degradación de la al menos una característica.
14. El procedimiento según el número 13, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias o a ruido e interferencias.
- 15
15. El procedimiento según el número 1, en el que los datos codificados en forma de onda se transmiten a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
- 20
16. El procedimiento según el número 1, en el que los datos procesados se transmiten a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
- 25
17. Un aparato para el procesamiento de datos, que comprende:
- un codificador de formas de onda adaptado para generar datos codificados en forma de onda; y
- un transmisor adaptado para transmitir los datos codificados en forma de onda a un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico.
- 30
18. El aparato según el número 17, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.
- 35
19. El aparato según el número 17, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.
- 40
20. El aparato según el número 17, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 45
21. El aparato según el número 17, que comprende además un descompresor adaptado para descomprimir datos, donde el codificador de formas de onda está adaptado además para codificar en forma de onda los datos descomprimidos para generar los datos codificados en forma de onda.
- 50
22. El aparato según el número 17, que comprende además un receptor adaptado para recibir datos y un procesador adaptado para procesar los datos recibidos, donde el codificador de formas de onda está adaptado además para codificar en forma de onda los datos procesados para generar los datos codificados en forma de onda.
- 55
23. El aparato según el número 22, en el que el procesamiento comprende al menos uno del grupo que consiste en: ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
- 60
24. El aparato según el número 22, en el que el receptor recibe los datos desde el dispositivo.
25. El aparato según el número 24, en el que el procesamiento mejora al menos una característica representada mediante datos analógicos generados por el dispositivo.
26. El aparato según el número 25, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
27. El aparato según el número 25, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
28. El aparato según el número 25, en el que la al menos una característica comprende una indicación

relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.

- 5
29. El aparato según el número 25, en el que el procesamiento comprende proporcionar datos que tienen, en comparación con los datos analógicos, una menor degradación que la al menos una característica.
- 10
30. El aparato según el número 29, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias o a ruido e interferencias.
31. El aparato según el número 17, en el que los datos codificados en forma de onda se transmiten a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
- 15
32. El aparato según el número 17, en el que los datos codificados en forma de onda se transmiten a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
- 20
33. Un aparato para el procesamiento de datos, que comprende:
 medios para generar datos codificados en forma de onda; y
 medios para transmitir los datos codificados en forma de onda a un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico.
- 25
34. El aparato según el número 33, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.
- 30
35. El aparato según el número 33, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.
- 35
36. El aparato según el número 33, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
37. El aparato según el número 33, que comprende además medios para descomprimir datos, donde los medios para generar datos codificados en forma de onda codifican en forma de onda los datos descomprimidos para generar los datos codificados en forma de onda.
- 40
38. El aparato según el número 33, que comprende además medios para recibir datos y medios para procesar los datos recibidos, donde los medios para generar datos codificados en forma de onda codifican en forma de onda los datos procesados para generar los datos codificados en forma de onda.
- 45
39. El aparato según el número 38, en el que los medios de procesamiento llevan a cabo al menos uno del grupo que consiste en: ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
40. El aparato según el número 38, en el que los medios de recepción reciben los datos desde el dispositivo.
- 50
41. El aparato según el número 40, en el que los medios de procesamiento de datos mejoran al menos una característica representada mediante datos analógicos generados por el dispositivo.
- 55
42. El aparato según el número 41, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
43. El aparato según el número 41, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
44. El aparato según el número 41, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 60
45. El aparato según el número 41, en el que los medios de procesamiento proporcionan datos que tienen, en comparación con los datos analógicos, una menor degradación de la al menos una característica.

46. El aparato según el número 45, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias o a ruido e interferencias.
- 5 47. El aparato según el número 33, en el que los datos codificados en forma de onda se transmiten a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
- 10 48. El aparato según el número 33, en el que los datos codificados en forma de onda se transmiten a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
- 15 49. Un producto de programa informático para procesar datos, que comprende:
un medio legible por ordenador que comprende códigos ejecutables por al menos un ordenador para:
generar datos codificados en forma de onda en un primer dispositivo; y
20 transmitir los datos codificados en forma de onda a un segundo dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico.
50. Unos cascos con micrófono para el procesamiento de datos, que comprenden:
25 un codificador de formas de onda adaptado para generar datos codificados en forma de onda;
un transmisor adaptado para transmitir los datos codificados en forma de onda a un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
30 un transductor adaptado para proporcionar una salida audible en función de datos recibidos a través del enlace de comunicación inalámbrico.
51. Un reloj para el procesamiento de datos, que comprende:
35 un codificador de formas de onda adaptado para generar datos codificados en forma de onda;
un transmisor adaptado para transmitir los datos codificados en forma de onda a un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
40 un dispositivo de visualización adaptado para proporcionar una salida visual en función de datos recibidos a través del enlace de comunicación inalámbrico.
52. Un dispositivo médico para el procesamiento de datos, que comprende:
45 un codificador de formas de onda adaptado para generar datos codificados en forma de onda;
un transmisor adaptado para transmitir los datos codificados en forma de onda a un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
50 un sensor adaptado para generar datos detectados que se transmitirán a través del transmisor.
53. Un procedimiento de procesamiento de datos, que comprende:
55 recibir datos codificados en forma de onda en un primer dispositivo desde un segundo dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
procesar los datos codificados en forma de onda en el primer dispositivo.
- 60 54. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.

55. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.
- 5 56. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 10 57. El procedimiento según el número 53, en el que el procesamiento comprende suministrar directamente los datos codificados en forma de onda a un transductor que genera una salida en función de los datos codificados en forma de onda.
- 15 58. El procedimiento según el número 57, en el que el transductor comprende un transductor químico, un transductor eléctrico, un transductor mecánico, un transductor magnético, un transductor nuclear o un transductor óptico.
- 20 59. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos que están sujetos a al menos uno del grupo que consiste en: ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
- 25 60. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos analógicos generados en el primer dispositivo.
- 30 61. El procedimiento según el número 60, en el que en comparación con los datos analógicos, los datos codificados en forma de onda tienen una menor degradación de al menos una característica representada por los datos analógicos.
- 35 62. El procedimiento según el número 61, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias o a ruido e interferencias.
- 40 63. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos que se han procesado para mejorar al menos una característica representada por los datos.
- 45 64. El procedimiento según el número 63, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
- 50 65. El procedimiento según el número 63, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 55 66. El procedimiento según el número 63, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 60 67. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
68. El procedimiento según el número 53, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
69. Un aparato para el procesamiento de datos, que comprende:
- un receptor adaptado para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
- un procesador adaptado para procesar los datos codificados en forma de onda.
70. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.
71. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.

72. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardíaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 5 73. El aparato según el número 69, en el que el procesador está adaptado además para suministrar directamente los datos codificados en forma de onda a un transductor que genera una salida en función de los datos codificados en forma de onda.
- 10 74. El aparato según el número 73, en el que el transductor comprende un transductor químico, un transductor eléctrico, un transductor mecánico, un transductor magnético, un transductor nuclear o un transductor óptico.
- 15 75. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos que están sujetos a al menos uno del grupo que consiste en:
 eequalización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
- 20 76. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos analógicos generados en el aparato.
- 25 77. El aparato según el número 76, en el que, en comparación con los datos analógicos, los datos codificados en forma de onda tienen una menor degradación de al menos una característica representada por los datos analógicos.
- 30 78. El aparato según el número 77, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias, o a ruido e interferencias.
- 35 79. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos que se han procesado para mejorar al menos una característica representada por los datos.
- 40 80. El aparato según el número 79, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
- 45 81. El aparato según el número 79, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardíaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 50 82. El aparato según el número 79, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardíaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 55 83. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
- 60 84. El aparato según el número 69, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
85. Un aparato para el procesamiento de datos, que comprende:
 medios para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
 medios para procesar los datos codificados en forma de onda.
86. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.
87. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.
88. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda representan información

multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.

- 5 89. El aparato según el número 85, en el que los medios de procesamiento suministran directamente los datos codificados en forma de onda a un transductor que genera una salida en función de los datos codificados en forma de onda.
- 10 90. El aparato según el número 89, en el que el transductor comprende un transductor químico, un transductor eléctrico, un transductor mecánico, un transductor magnético, un transductor nuclear o un transductor óptico.
- 15 91. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos que están sujetos a al menos uno del grupo que consiste en:
 ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
- 20 92. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos analógicos generados en el aparato.
- 25 93. El aparato según el número 92, en el que, en comparación con los datos analógicos, los datos codificados en forma de onda tienen una menor degradación de al menos una característica representada por los datos analógicos.
- 30 94. El aparato según el número 93, en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias, o a ruido e interferencias.
- 35 95. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos que se han procesado para mejorar al menos una característica representada por los datos.
- 40 96. El aparato según el número 95, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
- 45 97. El aparato según el número 95, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 50 98. El aparato según el número 95, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 55 99. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.
- 60 100. El aparato según el número 85, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de impulsos de banda ultra-ancha, donde cada impulso tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más, tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más, o tiene un ancho de banda fraccional del orden del 20% o más y tiene un ancho de banda del orden de 500 MHz o más.
101. Un producto de programa informático para procesar datos, que comprende:
 un medio legible por ordenador que comprende códigos ejecutables por al menos un ordenador para:
 recibir datos codificados en forma de onda en un primer dispositivo desde un segundo dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico; y
 procesar los datos codificados en forma de onda en el primer dispositivo.
102. Unos cascos con micrófono para el procesamiento de datos, que comprenden:
 un receptor adaptado para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico;
 un procesador adaptado para procesar los datos codificados en forma de onda; y

un transductor adaptado para proporcionar una salida audible en función de los datos procesados.

103. Un reloj para el procesamiento de datos, que comprende:

- 5 un receptor adaptado para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico;
- un procesador adaptado para procesar los datos codificados en forma de onda; y
- 10 un dispositivo de visualización adaptado para proporcionar una salida visual en función de los datos procesados.

104. Un dispositivo médico para el procesamiento de datos, que comprende:

- 15 un receptor adaptado para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo a través de un enlace de comunicación inalámbrico;
- un procesador adaptado para procesar los datos codificados en forma de onda; y
- 20 un sensor adaptado para generar datos detectados que se transmitirán a través del enlace de comunicación inalámbrico.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (102, 104, 204, 204B) para el procesamiento de datos, que comprende:
 - 5 medios para recibir datos codificados en forma de onda desde un dispositivo (102, 104, 202, 202B) a través de un enlace de comunicación inalámbrico entre el aparato (102, 104, 204, 204B) y el dispositivo (102, 104, 202, 202B), donde el aparato está adaptado para extraer datos en forma de onda a partir de los datos codificados en forma de onda; y
 - 10 medios para procesar en forma de onda los datos en forma de onda extraídos, donde el procesamiento se refiere a una característica representada por los datos y donde el aparato (102, 104, 204, 204B) está configurado para enviar los datos procesados al dispositivo.
2. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados sigma-delta.
3. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda comprenden datos modulados por impulsos codificados.
- 20 4. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda representan información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
5. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los medios de procesamiento suministran directamente los datos codificados en forma de onda a un transductor (232) que genera una salida en función de los datos codificados en forma de onda.
- 25 6. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 5, en el que el transductor (232) comprende un transductor químico, un transductor eléctrico, un transductor mecánico, un transductor magnético, un transductor nuclear o un transductor óptico.
- 30 7. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los medios de procesamiento están configurados para someter los datos codificados en forma de onda a al menos uno del grupo que consiste en: ecualización, cancelación de eco, cancelación activa de ruido, cálculo de etapas de filtro, procesamiento de tonos laterales y reconocimiento de voz.
- 35 8. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda están basados en datos analógicos generados en el aparato (102, 104, 204, 204B),

40 en particular en el que, en comparación con los datos analógicos, los datos codificados en forma de onda procesados tienen una menor degradación de al menos una característica representada por los datos analógicos,

y también en particular en el que la degradación se refiere a ruido, interferencias, o a ruido e interferencias.
- 45 9. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda se procesan para mejorar al menos una característica representada por los datos.
- 50 10. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 9, en el que el procesamiento mejora al menos un atributo que comprende al menos uno del grupo que consiste en: respuesta de frecuencia, relación de señal a ruido y precisión.
11. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 9, en el que la al menos una característica comprende información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 55 12. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 9, en el que la al menos una característica comprende una indicación relacionada con información multimedia, frecuencia cardiaca, temperatura, presión, velocidad o aceleración.
- 60 13. El aparato (102, 104, 204, 204B) según la reivindicación 1, en el que los datos codificados en forma de onda se reciben a través de una interfaz aérea de red de área personal inalámbrica o una interfaz aérea de red de área corporal inalámbrica.

14. Un procedimiento para procesar datos, que comprende:
- 5 recibir, en un aparato (102, 104, 204, 204B), datos codificados en forma de onda desde un dispositivo (102, 104, 202, 202B) a través de un enlace de comunicación inalámbrico entre el aparato (102, 104, 204, 204B) y el dispositivo (102, 104, 202, 202B);
- extraer datos en forma de onda a partir de los datos codificados en forma de onda;
- 10 procesar en forma de onda los datos en forma de onda extraídos, donde el procesamiento se refiere a una característica representada por los datos; y
- enviar los datos procesados al dispositivo.
- 15 15. Medio legible por ordenador que comprende instrucciones para llevar a cabo las etapas del procedimiento según la reivindicación 14 cuando se ejecutan en un ordenador.

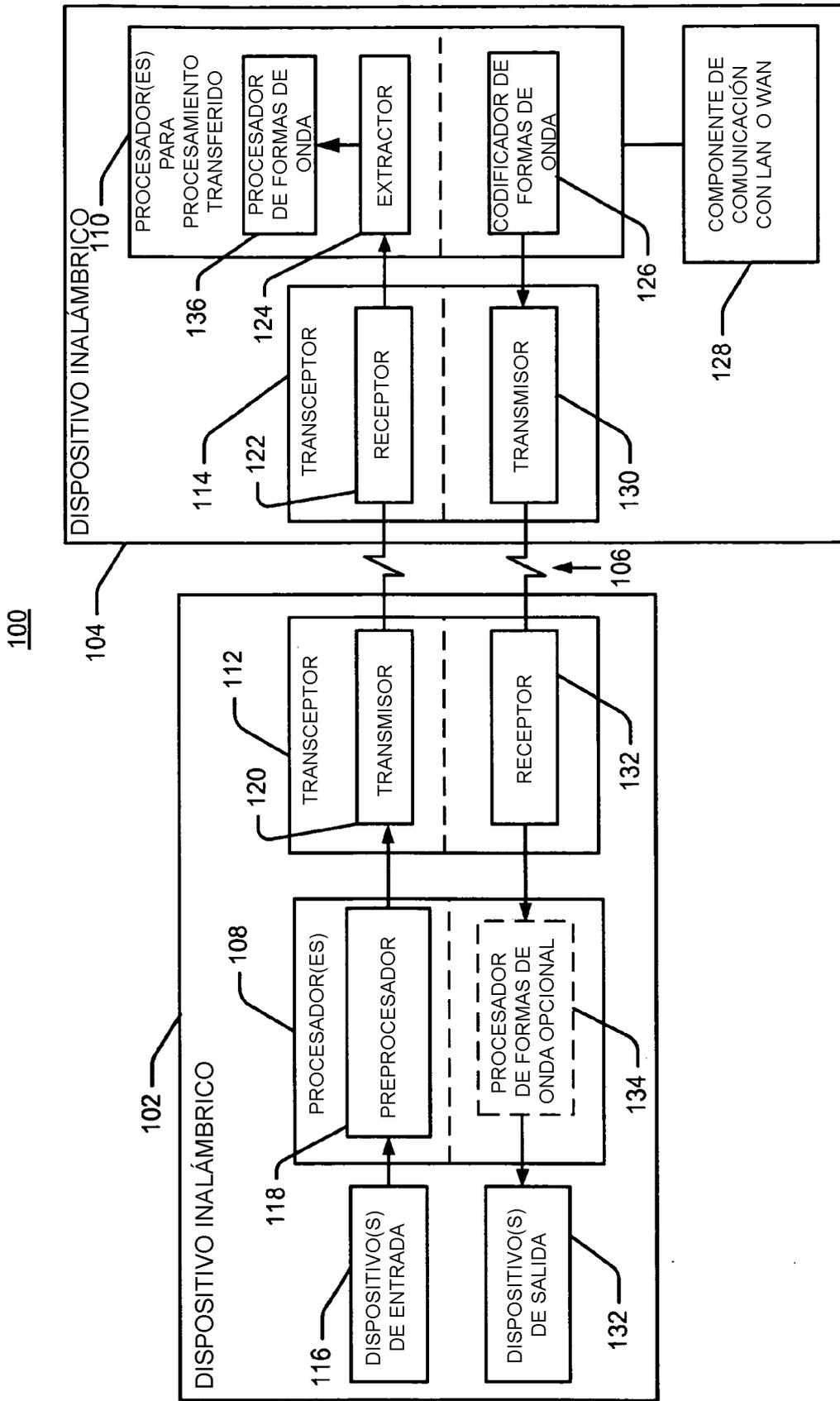


FIG. 1

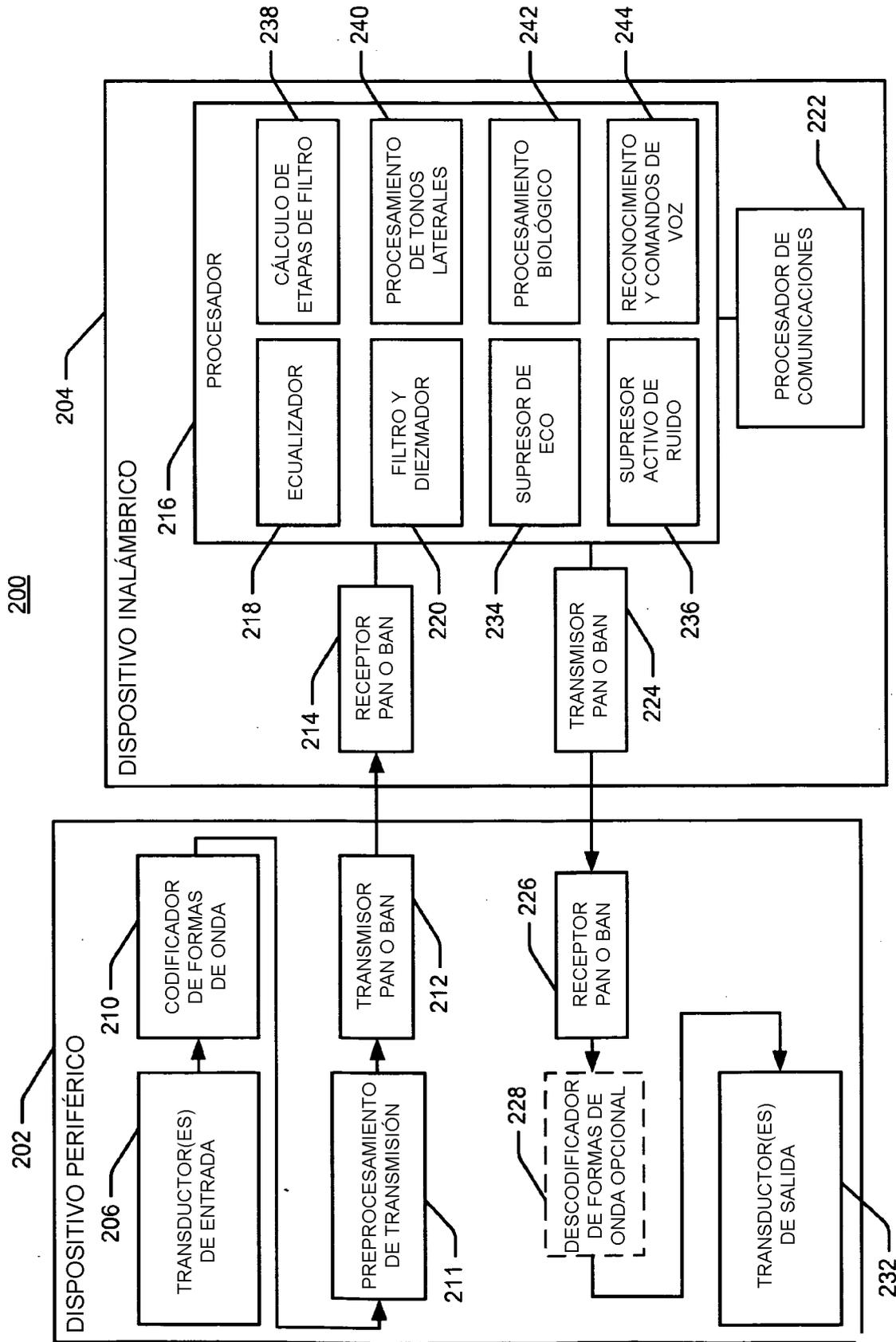


FIG. 2A

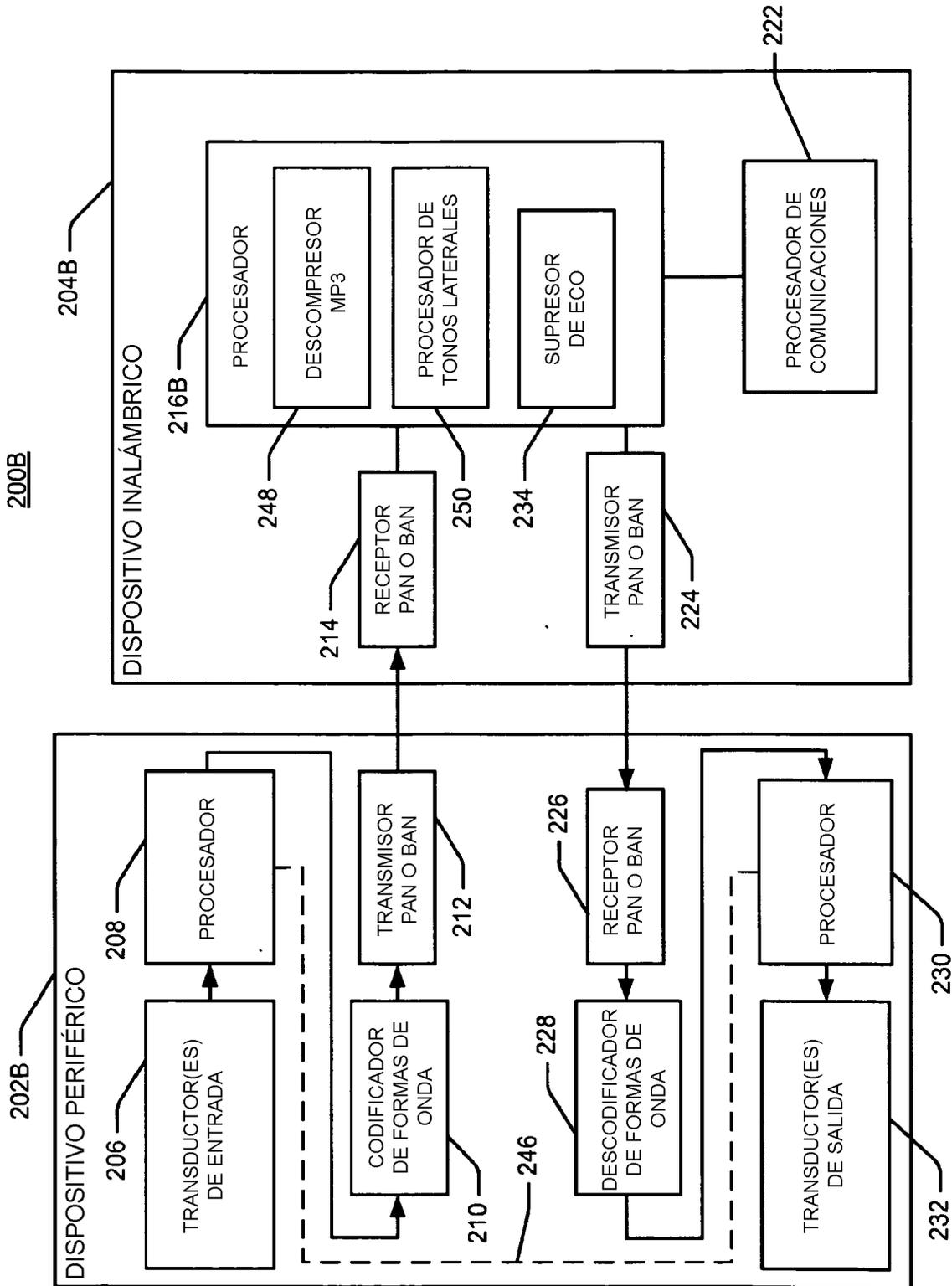


FIG. 2B

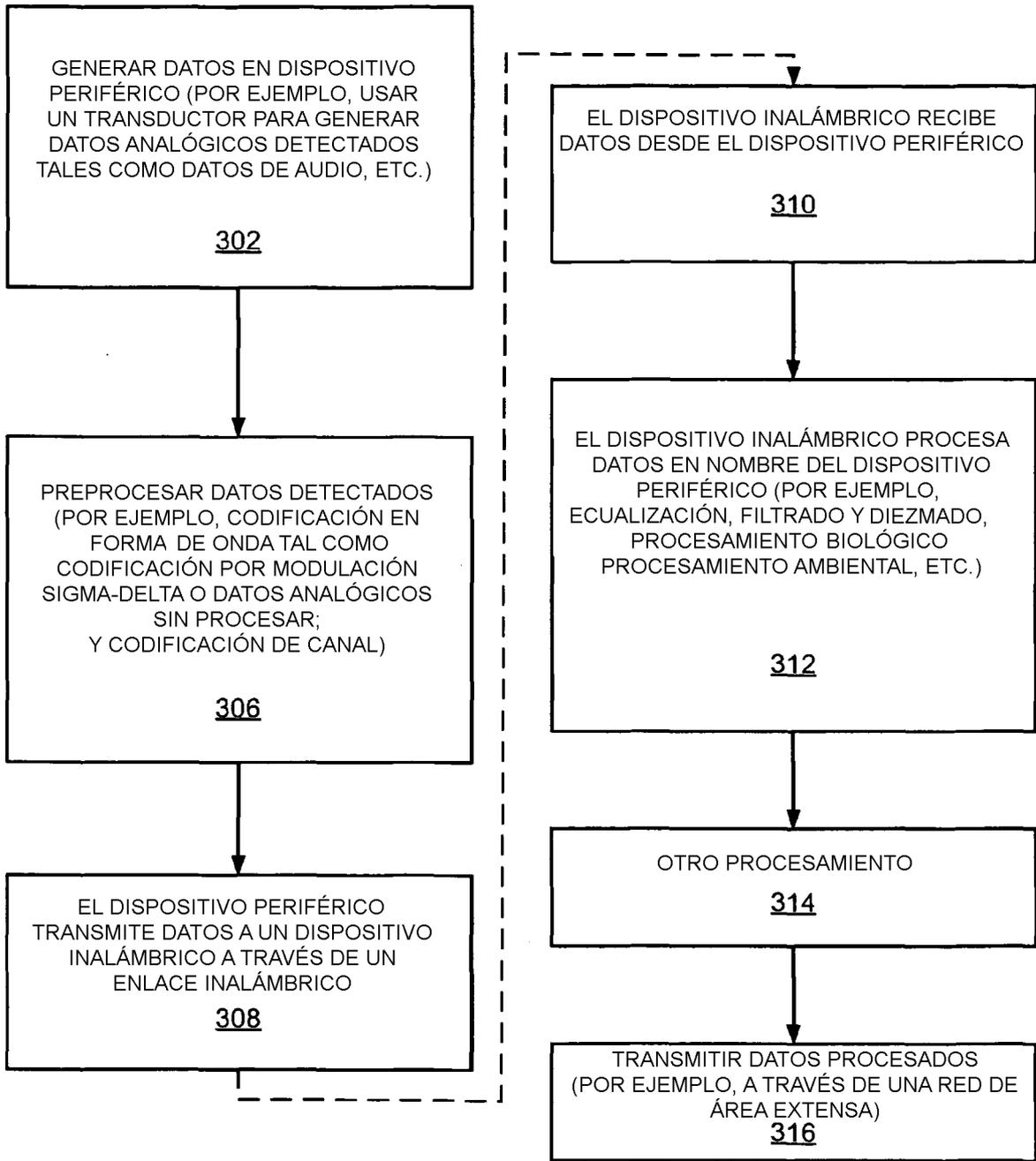


FIG. 3

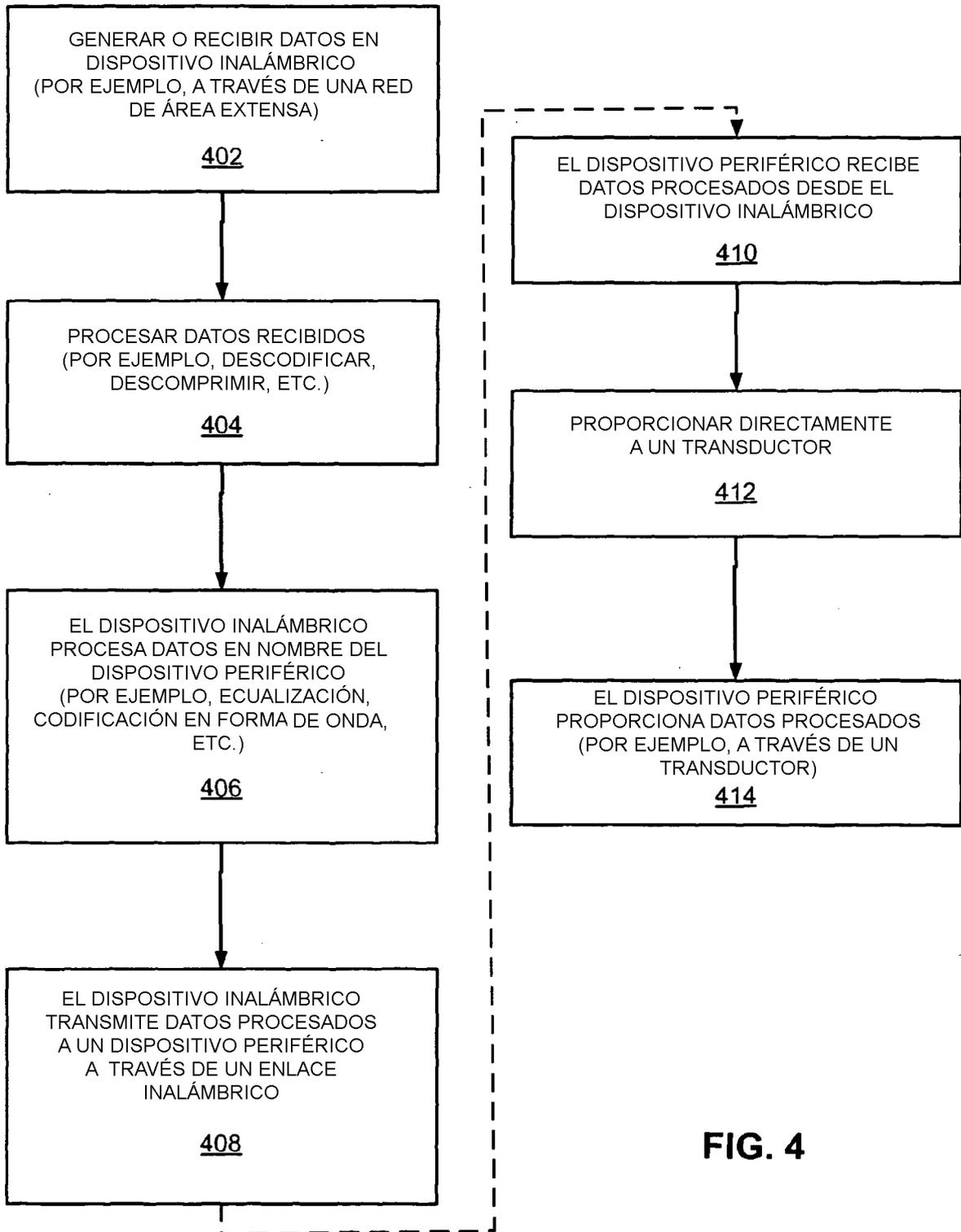


FIG. 4

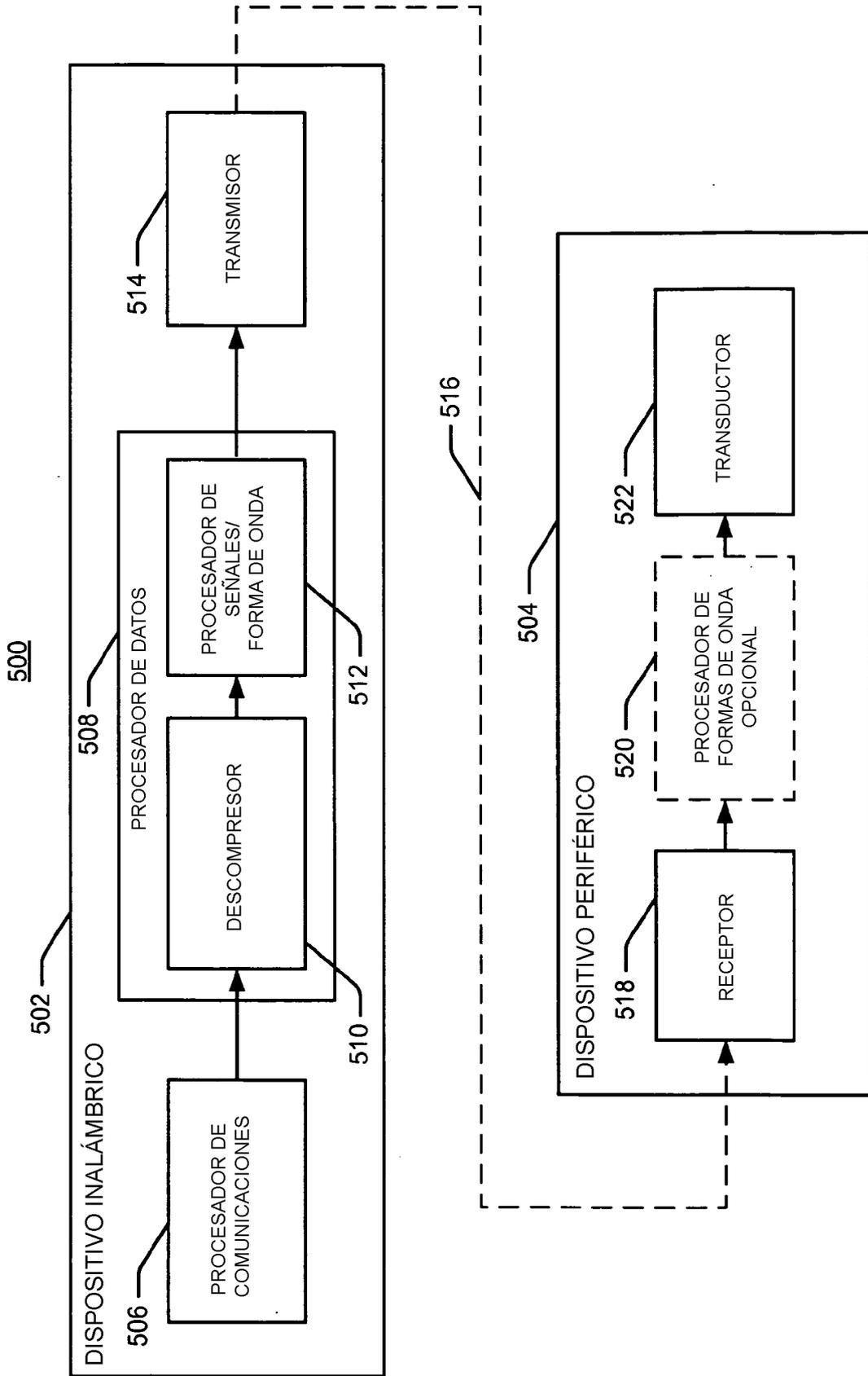
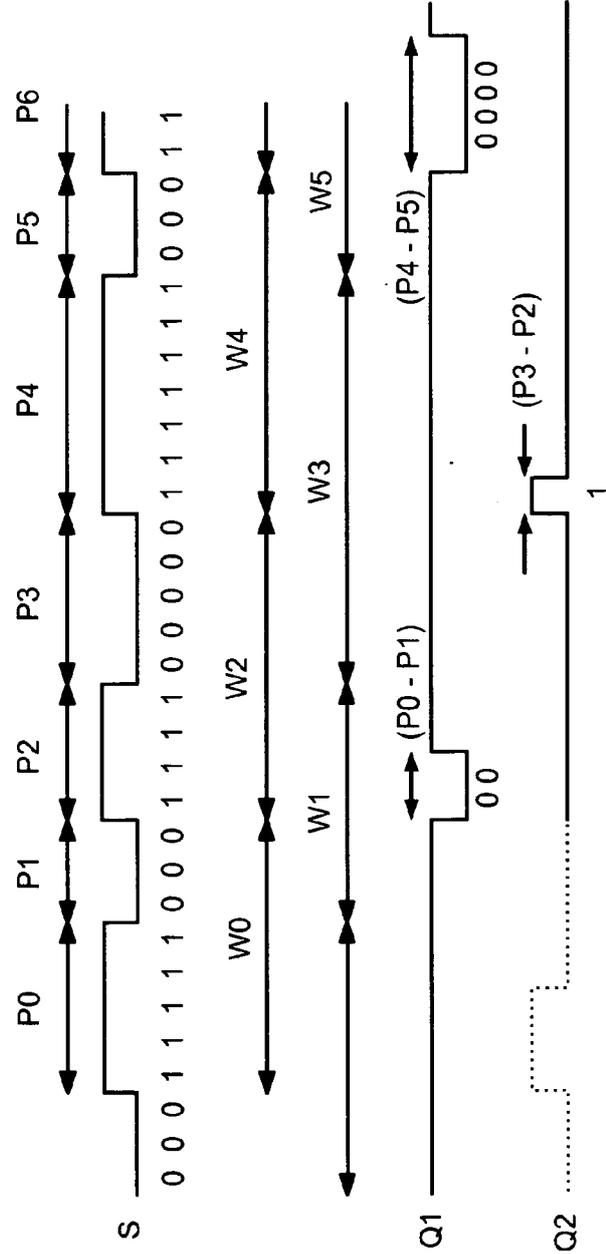
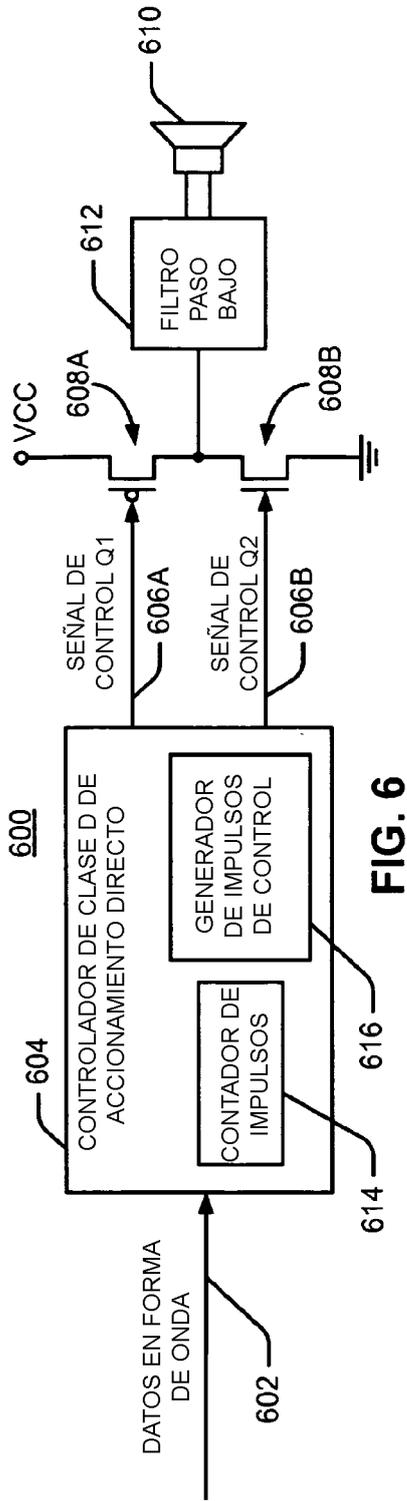


FIG. 5



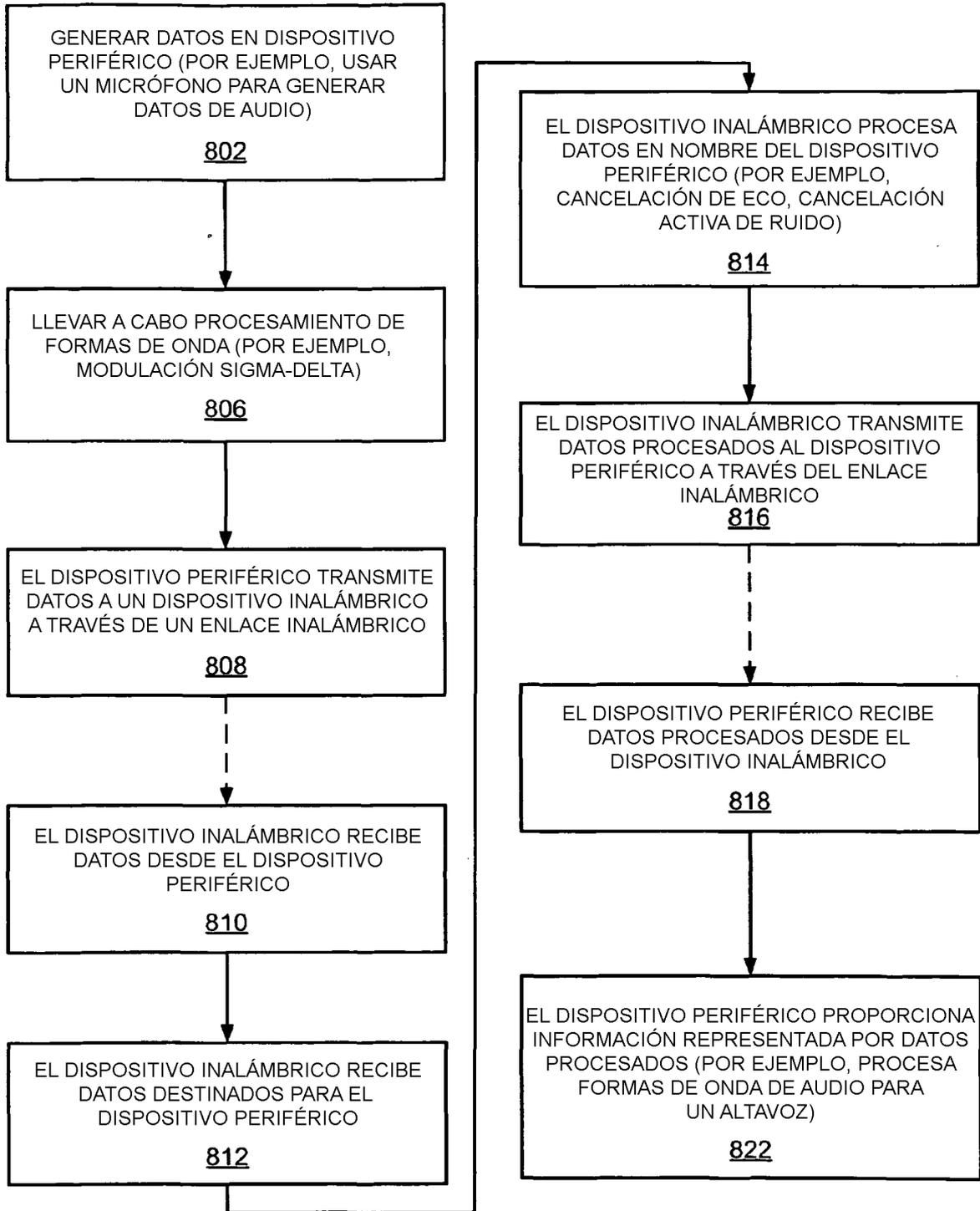


FIG. 8

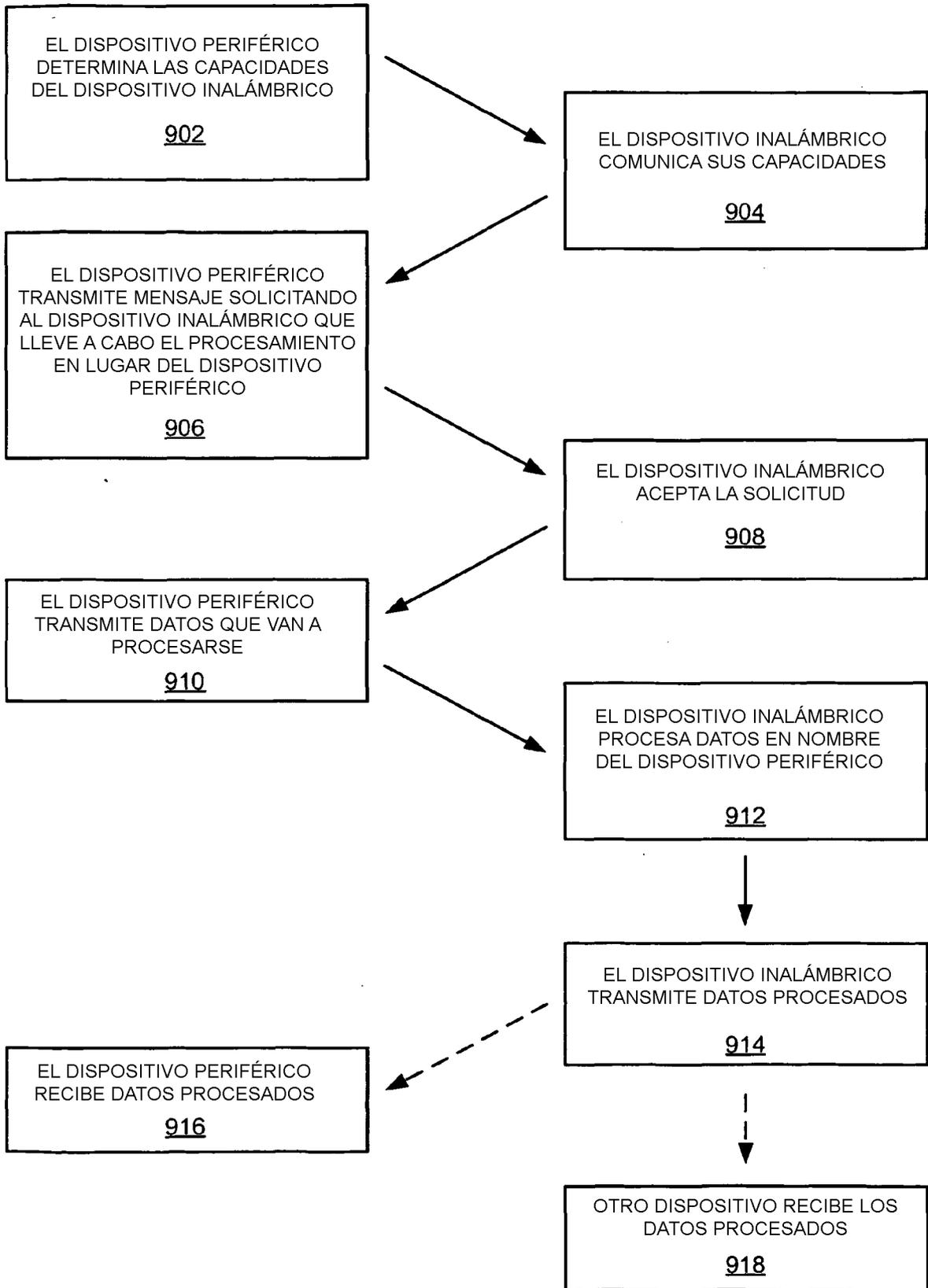


FIG. 9

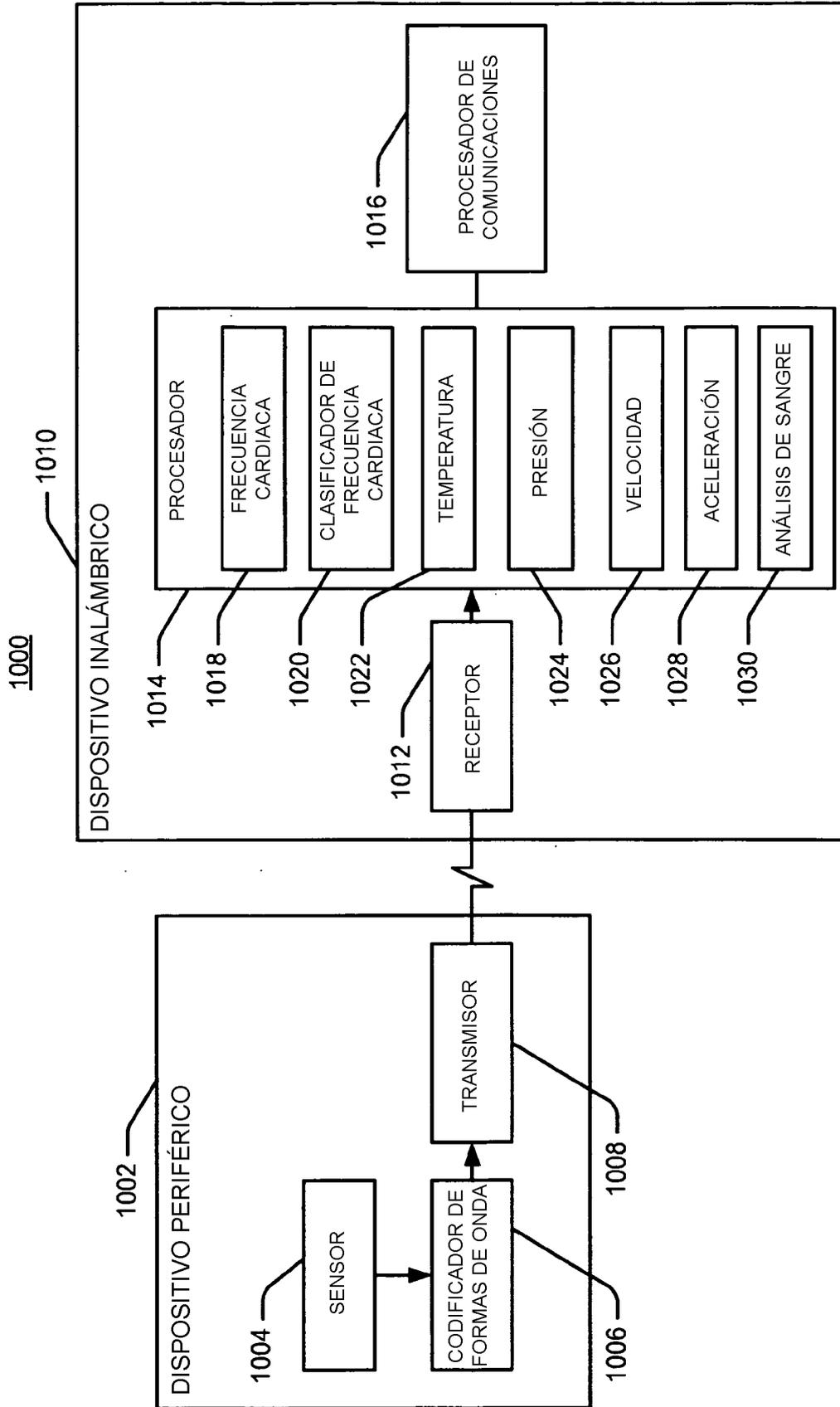


FIG. 10

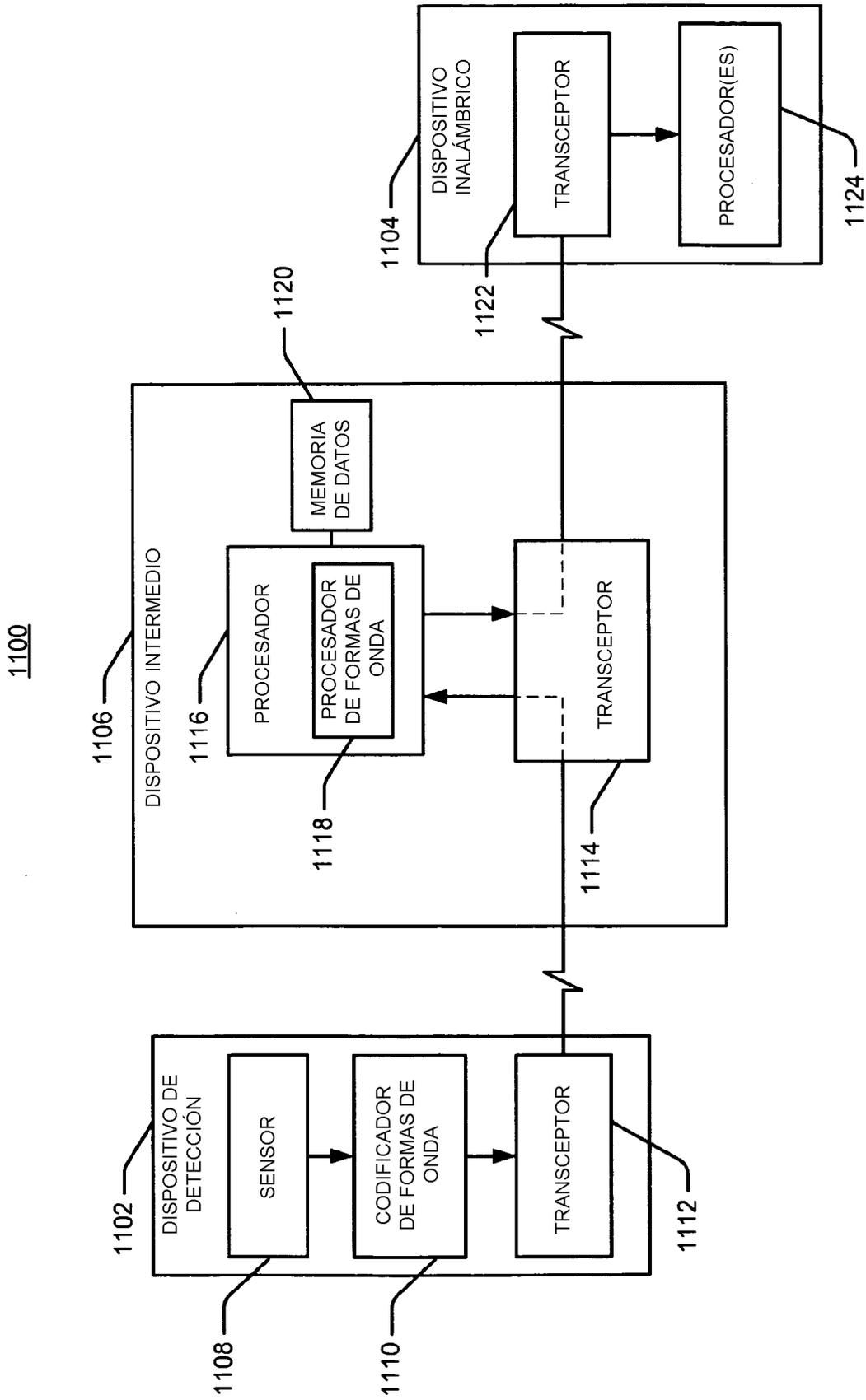


FIG. 11

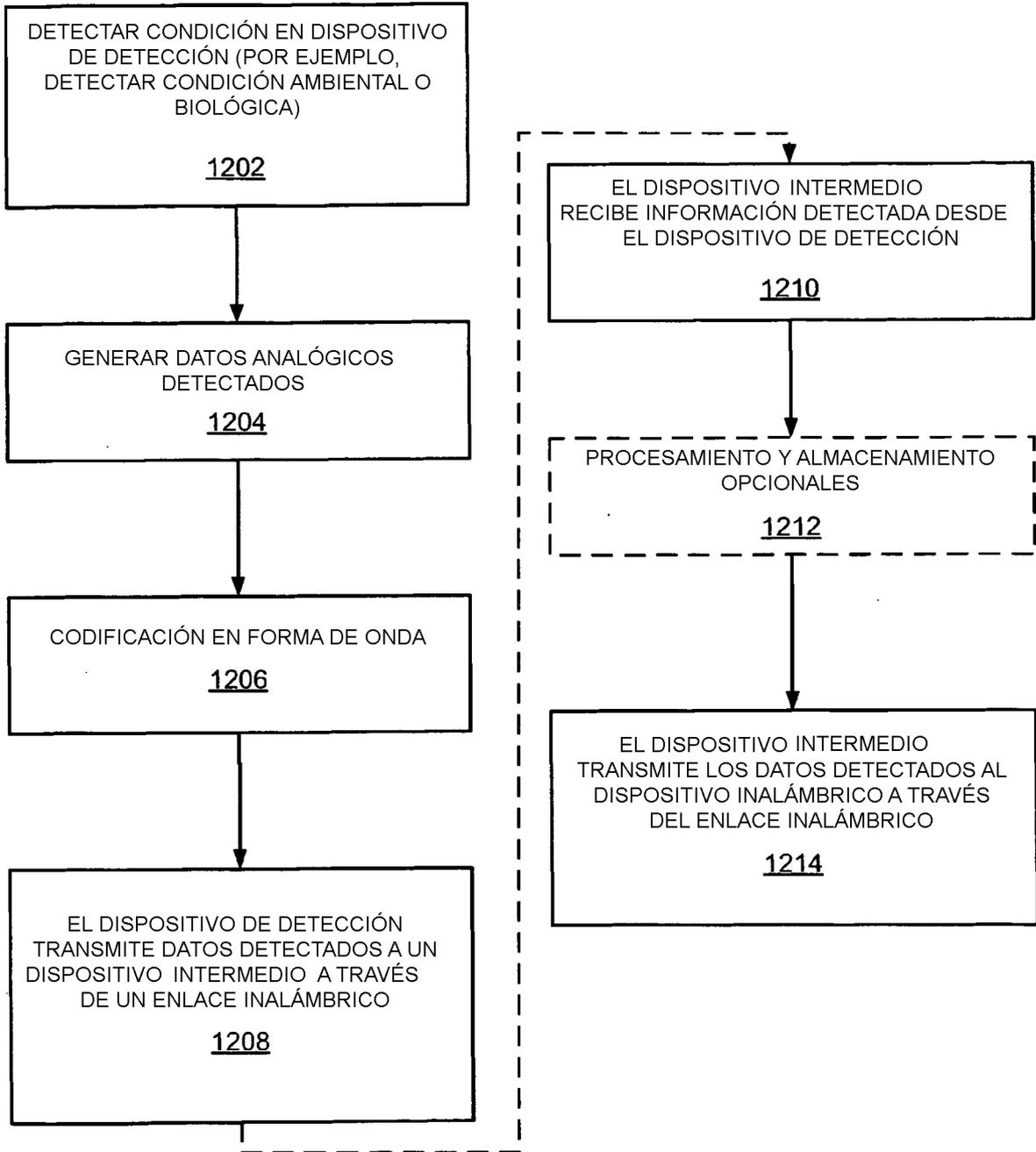


FIG. 12

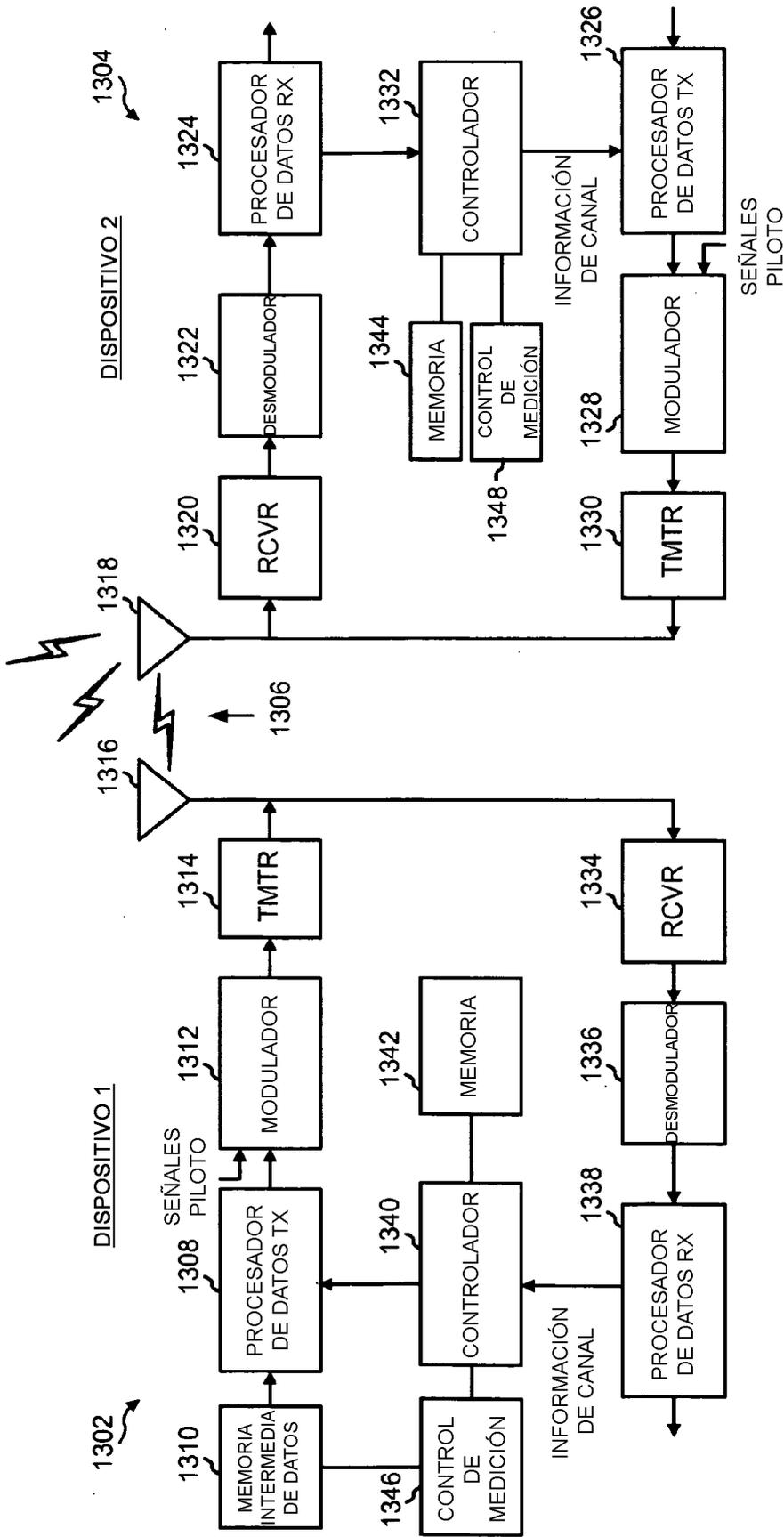


FIG. 13

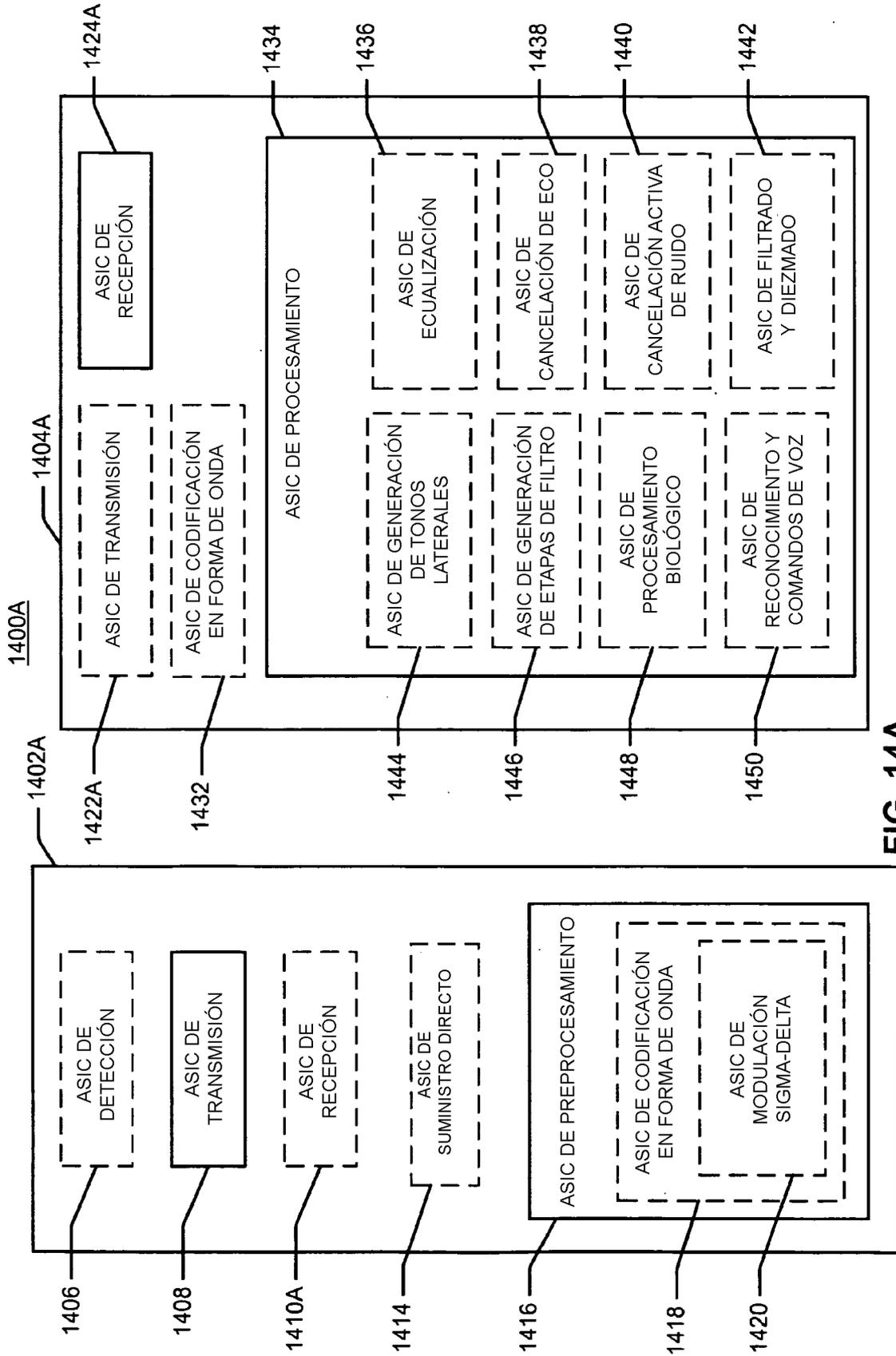


FIG. 14A

1400B

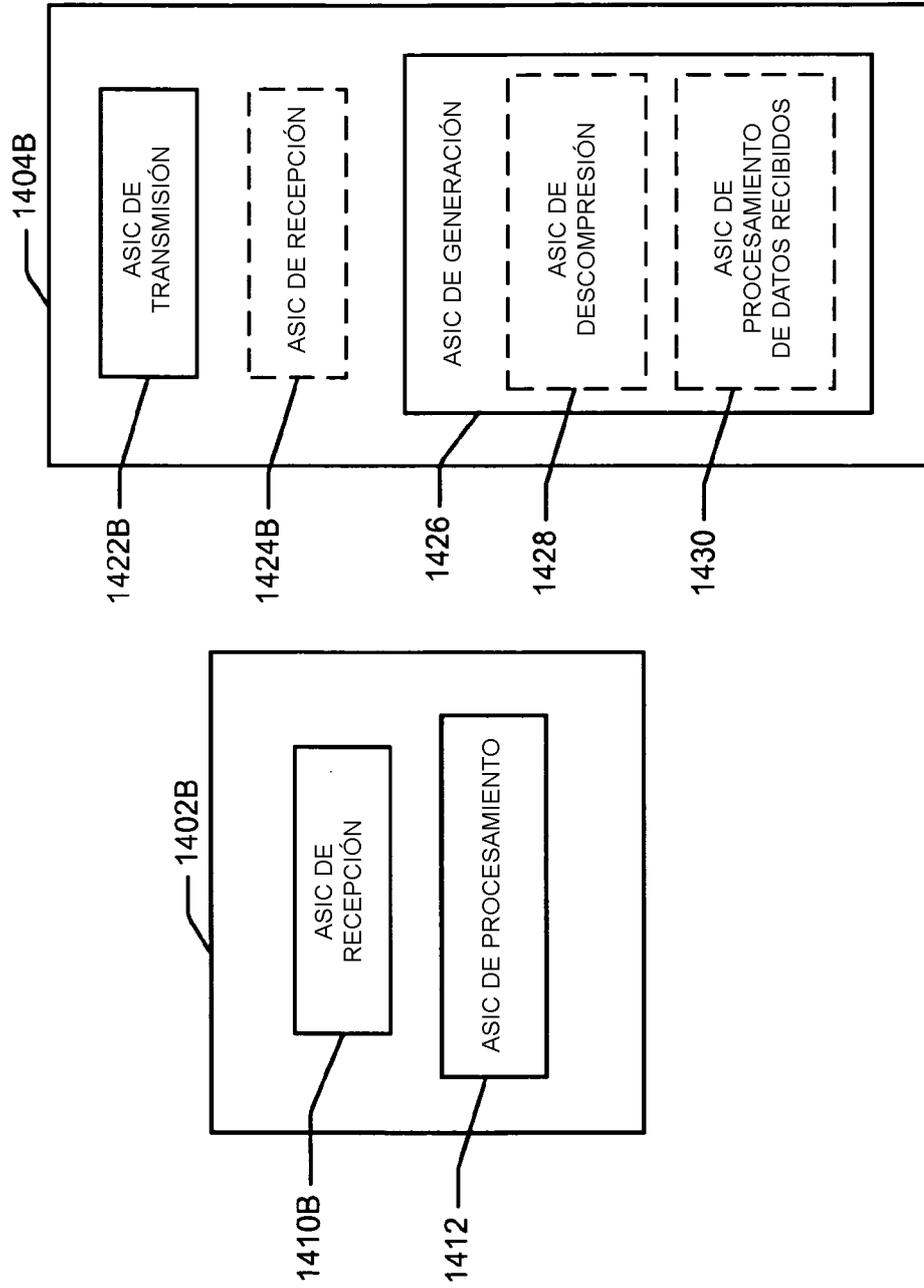


FIG. 14B