

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 284**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/18** (2009.01)

**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2015 PCT/US2015/064356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16105923**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2015 E 15819941 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 3238489**

54 Título: **Transferencia inalámbrica de datos energéticamente eficiente**

30 Prioridad:

**23.12.2014 US 201414580767**

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

**28.03.2019**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC  
(100.0%)  
One Microsoft Way  
Redmond, WA 98052-6399, US**

72 Inventor/es:

**BADAM, ANIRUDH;  
NIGHTINGALE, EDMUND B.;  
CHANDRA, RANVEER y  
HUANG, JIAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 706 284 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**

Transferencia inalámbrica de datos energéticamente eficiente

**Antecedentes**

5 En la actualidad, los dispositivos inalámbricos, tales como los teléfonos inteligentes se utilizan para intercambiar una gran cantidad de datos a través de conexiones inalámbricas (por ejemplo, una conexión de red). Un dispositivo inalámbrico puede estar configurado para operar aplicaciones preinstaladas que transfieren datos (por ejemplo, funcionalidad de comunicación de voz, funcionalidad de mensajería, etc.) y/o aplicaciones bloqueadas por el usuario que transfieren datos (por ejemplo, un cliente de correo electrónico, una aplicación de red social, etc.).

10 Un dispositivo inalámbrico utiliza, en general, un procesador principal en asociación con la transferencia de datos hacia y desde el dispositivo inalámbrico. Sin embargo, al utilizar el procesador principal, los dispositivos inalámbricos existentes consumen grandes cantidades de energía en asociación con la transferencia de datos. El documento US2005/177712 da a conocer un método para almacenar datos recibidos en un dispositivo inalámbrico desde una ubicación remota a una memoria temporal a través de un dispositivo de seguridad en el interior del dispositivo inalámbrico. El documento US 8412798 da a conocer un sistema de suministro de contenido y un método para  
15 utilizar con una serie de sistemas digitales de procesamiento de datos multimedia y sistemas heredados que abarcan uno o más entornos de red. El documento US2010/070652 da a conocer un dispositivo que incluye una primera cola de almacenamiento de paquetes en la red que es capaz de almacenar paquetes de red entrantes desde una red.

**Compendio**

20 Se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1. Las técnicas y sistemas descritos en el presente documento implementan acceso directo a la memoria en asociación con una transferencia inalámbrica de datos. En un ejemplo, las unidades de datos son recibidas de manera inalámbrica en un dispositivo y se determina que las unidades de datos han sido transferidas a través de una transferencia de datos de bajo consumo de energía. Las unidades de datos se almacenan directamente en una memoria predeterminada (por ejemplo, una memoria dedicada) del dispositivo. Más tarde, se determina que existe una condición para interrumpir un procesador principal  
25 del dispositivo inalámbrico para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria predeterminada.

30 En otro ejemplo, un primer dispositivo proporciona una instrucción a un dispositivo asociado para almacenar datos en ubicaciones de almacenamiento específicas de una memoria del dispositivo asociado para que los datos puedan ser recuperados de la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas de la memoria del dispositivo asociado sin interrumpir un procesador principal del dispositivo asociado. Los datos también pueden ser almacenados directamente en una memoria dedicada del primer dispositivo sin interrumpir un procesador principal del primer dispositivo.

35 Este Compendio se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen con más detalle a continuación en la descripción detallada. Este compendio no tiene la intención de identificar características clave o esenciales del asunto reivindicado ni pretende ser utilizado como una ayuda para determinar el alcance del asunto reivindicado. El término "técnicas", por ejemplo, puede referirse a un sistema o sistemas, método o métodos, instrucciones legibles por ordenador, algoritmos, componentes, módulos y/o un elemento o elementos según lo permitido por el contexto anterior y en todo el documento.

**Breve descripción de los contenidos**

40 La descripción detallada se presenta haciendo referencia a las figuras adjuntas. En las figuras, los dígitos más a la izquierda de un número de referencia identifican la cifra en la que aparece por primera vez el número de referencia. La utilización de los mismos números de referencia en diferentes figuras indica elementos similares o idénticos.

45 La figura 1 ilustra un entorno a modo de ejemplo en el que se pueden implementar las técnicas y sistemas descritos en el presente documento, en el que un dispositivo está configurado para intercambiar datos con varios dispositivos asociados a través de una conexión o conexiones inalámbricas.

La figura 2 ilustra una vista más detallada de (i) una interfaz de red de un dispositivo de recepción de datos, (ii) un dispositivo asociado de envío de datos e (iii) una transferencia inalámbrica de datos de bajo consumo de energía entre la interfaz de red del dispositivo de recepción de datos y el dispositivo asociado de envío de datos.

50 La figura 3 ilustra un proceso a modo de ejemplo que determina si una unidad de datos recibida ha sido transferida a través de una transferencia de datos de bajo consumo de energía y, si es así, almacena la unidad de datos por medio de un acceso directo a la memoria sin la interrupción de un procesador principal.

La figura 4 ilustra un proceso a modo de ejemplo que configura y comunica las configuraciones de transferencia de datos de bajo consumo de energía.

La figura 5 ilustra un proceso a modo de ejemplo que determina configuraciones adicionales de transferencia de datos de bajo consumo de energía.

La figura 6 ilustra un proceso a modo de ejemplo que configura y transfiere datos a un dispositivo inalámbrico de acuerdo con la transferencia de datos de bajo consumo de energía.

5 La figura 7 ilustra un proceso a modo de ejemplo que supervisa una memoria dedicada que almacena unidades de datos para determinar si existe una condición para interrumpir un procesador principal para procesar las unidades de datos.

10 La figura 8 ilustra un proceso a modo de ejemplo que supervisa un suministro de energía para determinar si existe una condición para interrumpir un procesador principal para procesar las unidades de datos almacenadas en una memoria dedicada.

**Descripción detallada**

15 Las técnicas y sistemas descritos en el presente documento implementan el acceso directo a la memoria en asociación con una transferencia inalámbrica de datos. La implementación del acceso directo a la memoria reduce la cantidad de energía consumida por un dispositivo (i) para recibir y procesar datos entrantes y/o (ii) para acceder a datos salientes y enviar los mismos y, por lo tanto, el acceso directo a la memoria prolonga la vida útil de la fuente de alimentación del dispositivo. Dicho de otra manera, en asociación con la implementación de las técnicas y sistemas descritos en el presente documento, es menos probable que un usuario del dispositivo experimente una incomodidad asociada con (i) un dispositivo inalámbrico sin alimentación (por ejemplo, muerto) y/o (ii) tener que recargar un dispositivo inalámbrico en momentos inoportunos.

20 Por lo menos en un ejemplo, las técnicas y los sistemas determinan que los datos han sido transferidos de manera inalámbrica o que serán transferidos de manera inalámbrica a través de una transferencia de datos de bajo consumo de energía basada en una característica de conexión inalámbrica. En respuesta a la determinación, los datos se pueden escribir o leer por medio de un acceso directo a la memoria. Por lo menos en otro ejemplo, las técnicas y los sistemas implementan una transferencia de datos de bajo consumo de energía según las instrucciones para almacenar datos en ubicaciones de almacenamiento específicas, de modo que los datos puedan ser leídos desde las ubicaciones de almacenamiento específicas utilizando un acceso directo a la memoria. Por lo tanto, los datos pueden ser transferidos sin interrumpir un procesador principal de (i) un dispositivo desde el cual se envían los datos y/o (ii) un dispositivo en el que los datos son recibidos y almacenados. Las técnicas y los sistemas configuran los ajustes de transferencia de datos y comunican los ajustes de transferencia de datos de un dispositivo a otro dispositivo de manera anticipada para que, posteriormente, se pueda implementar el acceso directo a la memoria, por ejemplo, de acuerdo con los ejemplos proporcionados anteriormente.

35 Tal como se utilizan en el presente documento, los datos pueden ser transferidos hacia y desde un dispositivo inalámbrico a través de una o más unidades de datos. Una unidad de datos puede incluir y/o referirse a, un paquete de datos, un datagrama, un segmento de datos, un bloque de datos, una trama de datos o cualquier otra estructura o división de datos que puede estar configurada para transmitir un conjunto o subconjunto de datos en una secuencia o una orden. Una unidad de datos explicada en el presente documento puede estar configurada y ser transferida de acuerdo con varios protocolos de comunicación inalámbrica. En diversos ejemplos, una unidad de datos puede estar asociada con un mensaje de correo electrónico, un mensaje instantáneo, un mensaje corto, un mensaje o notificación de aplicación social, información sobre juegos, información web u otra información comunicada de manera inalámbrica entre dispositivos. En otros ejemplos, una unidad de datos puede estar asociada con información (por ejemplo, valores) detectada en un dispositivo que incluye, o está acoplado a, uno o más sensores (por ejemplo, sensores de captura de imagen, sensores de temperatura, sensores de ruido, sensores corporales/sanitarios, sensores de movimiento, etc.). Por ejemplo, un dispositivo portátil puede estar configurado con, o estar acoplado a, un sensor o sensores que controlan el ritmo cardíaco, el nivel de azúcar en la sangre, la presión arterial, una serie de etapas tomadas mientras camina o corre, etc. El dispositivo portátil puede estar configurado con lógica para almacenar los valores supervisados y generar unidades de datos para comunicar de manera inalámbrica los valores supervisados a otro dispositivo (por ejemplo, el teléfono inteligente de un usuario).

45 Al utilizar el acceso directo a la memoria descrito en este documento, las técnicas y los sistemas pueden reducir la velocidad a la que un procesador principal de un dispositivo inalámbrico consume energía cuando lee o escribe datos en respuesta a una solicitud de la red inalámbrica (por ejemplo, recibir unidades de datos y/o enviar unidades de datos) por lo menos porque la solicitud de trabajo en red puede ser manejada sin pasar por el procesador principal. En consecuencia, las técnicas y los sistemas descritos en el presente documento pueden prolongar la cantidad de tiempo que dura una fuente de alimentación antes de que sea necesario reponerla (por ejemplo, cargarla).

55 Las técnicas y los sistemas descritos en el presente documento están dirigidos a reducir el consumo de energía asociado con transferencias inalámbricas de datos que involucran por lo menos un dispositivo que funciona por medio de una fuente de alimentación inalámbrica (por ejemplo, una batería).

Utilizando las conexiones inalámbricas, las técnicas y sistemas están configurados para transferir datos de manera inalámbrica desde una memoria de un dispositivo de envío de datos a una memoria de un dispositivo de recepción de datos escribiendo directamente datos o leyendo datos de una memoria respectiva sin la participación de un procesador principal. Por lo menos en un ejemplo, el dispositivo de recepción de datos puede recibir una unidad de datos del dispositivo de transmisión de datos (por ejemplo, un dispositivo asociado o un dispositivo similar) y analizar una característica de conexión inalámbrica asociada con la unidad de datos para determinar si la unidad de datos ha sido transferida utilizando la transferencia de datos de bajo consumo de energía. La transferencia de datos de bajo consumo de energía está asociada con los datos que deben ser leídos y/o escritos por medio de un acceso directo a la memoria para que la energía se pueda conservar en el dispositivo de envío de datos, en el dispositivo de recepción de datos, o en ambos. Si la unidad de datos es transferida utilizando una transferencia de datos de bajo consumo de energía, el dispositivo de recepción de datos puede almacenar directamente la unidad de datos en una memoria predeterminada (por ejemplo, una memoria dedicada) del dispositivo de recepción de datos. Si la unidad de datos no es transferida utilizando una transferencia de datos de bajo consumo de energía (es decir, una transferencia de datos regular), el dispositivo de recepción de datos puede almacenar y procesar la unidad de datos de manera regular interrumpiendo el procesador principal, lo que provoca el consumo de más potencia.

Por lo menos en otro ejemplo, el dispositivo de envío de datos puede recopilar datos, por ejemplo, de uno o más sensores, en base, por lo menos en parte, a la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía acordada de antemano por el dispositivo de envío de datos y el dispositivo de recepción de datos. En diversas implementaciones, esto se puede denominar una relación de publicación - suscripción, en la que el dispositivo de recepción de datos (por ejemplo, un teléfono inteligente) se suscribe a los datos publicados por el dispositivo de envío de datos (por ejemplo, un dispositivo portátil configurado para recopilar, almacenar y transferir datos al teléfono inteligente). En base a la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo acordada, el dispositivo de envío de datos puede almacenar los datos en ubicaciones específicas (por ejemplo, en un rango de direcciones definido) en una memoria para que el dispositivo de recepción de datos pueda recuperar y/o solicitar (por ejemplo, extraer) unidades de datos para ser leídas desde ubicaciones específicas sin involucrar a un procesador principal del dispositivo de envío de datos, y/o almacenar las unidades de datos a través de accesos directos a la memoria en el dispositivo de recepción de datos sin la participación de un procesador principal.

La figura 1 ilustra un entorno a modo de ejemplo 100 en el que se pueden implementar las técnicas y sistemas descritos en el presente documento. En el entorno 100 a modo de ejemplo, un primer dispositivo 102 intercambia datos 104 (por ejemplo, una o más unidades de datos) con diversos dispositivos asociados 106 a través de conexiones inalámbricas 108. En diversas implementaciones, el primer dispositivo 102 puede ser el dispositivo de recepción de datos y un dispositivo asociado 106 puede ser el dispositivo de envío de datos.

El primer dispositivo 102 puede incluir, pero no está limitado a, un teléfono inteligente, un teléfono celular, una tableta, un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés), un dispositivo de libro electrónico, un dispositivo de navegación portátil, un dispositivo de juegos portátil, un dispositivo portátil, un dispositivo personal de reproducción de medios, un dispositivo informático para automóvil, un dispositivo de ordenador de sobremesa, un dispositivo de consola de juegos, un dispositivo servidor o cualquier otro dispositivo electrónico que pueda intercambiar datos de manera inalámbrica (por ejemplo, recibir y/o enviar). En diversos ejemplos, el primer dispositivo 102 puede ser alimentado por una unidad de suministro de energía 110 (por ejemplo, una batería descargable o cualquier otra fuente de energía que se pueda agotar durante la operación del primer dispositivo 102).

El primer dispositivo 102 puede comprender uno o más procesadores 112, una memoria 114, una interfaz de red 116 y la unidad de suministro de energía 110 mencionada anteriormente. El procesador o procesadores 112 pueden ser una sola unidad de procesamiento o varias unidades, cada uno de los cuales podría incluir múltiples unidades de procesamiento diferentes. El procesador o procesadores 112 pueden incluir un microprocesador, un microordenador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales, una unidad central de procesamiento (CPU – Central Processing Unit, en inglés), una unidad de procesamiento de gráficos (GPU – Graphic Processing Unit, en inglés), etc. En diversos ejemplos, el procesador o procesadores 112 se puede denominar procesador principal o procesadores principales. Entre otras capacidades, el procesador o procesadores 112 puede estar configurado para recuperar y ejecutar instrucciones legibles por ordenador almacenadas en la memoria 114.

La memoria 114 puede incluir funciones de software configuradas como uno o más "módulos". Tal como se utiliza en el presente documento, el término "módulo" está destinado a representar divisiones a modo de ejemplo del software con fines de explicación, y no pretende representar ningún tipo de requisito o método, manera u organización requerida. De manera correspondiente, aunque se explican diversos "módulos", su funcionalidad y/o funcionalidad similar podrían estar organizadas de manera diferente (por ejemplo, combinadas en un número menor de módulos, distribuidas en un número mayor de módulos, etc.). Además, aunque ciertas funciones y módulos se describen en este documento como implementados mediante software y/o firmware ejecutable en un procesador, en otras realizaciones, cualquiera o todos los módulos pueden estar implementarse en su totalidad o en parte mediante hardware (por ejemplo, como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC – Application - Specific Integrated Circuit, en inglés), una unidad de procesamiento especializada, etc.) para ejecutar las funciones descritas. En algunos casos, las funciones y/o módulos están implementadas como parte de un sistema operativo, o en asociación

con el mismo. En otros casos, las funciones y/o módulos están implementados como parte de un controlador de dispositivo, firmware, etc. En diversos ejemplos, la memoria 114 se puede denominar memoria principal.

La memoria 114 puede incluir uno o una combinación de medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden incluir medios de almacenamiento informático y/o medios de comunicación. Los medios de almacenamiento informático incluyen medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles implementados en cualquier método o tecnología para almacenar información, tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas u otros datos. Los medios de almacenamiento en un ordenador incluyen, pero no están limitados a los mismos, una memoria de cambio de fase (PRAM - Phase Change Access Memory, en inglés), una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM – Static Random-Access Memory, en inglés), una memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM - Dynamic Random-Access Memory, en inglés), otros tipos de memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM – Read-Only Memory, en inglés), una memoria de solo lectura programable que se puede borrar eléctricamente (EEPROM – Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, en inglés), una memoria rápida (Flash, en inglés) u otra tecnología de memoria, una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM – Compact Disk-Read Only Memory, en inglés), o cualquier otro medio no de transmisión que se puede utilizar para almacenar información para el acceso a la misma mediante un dispositivo informático.

Por el contrario, los medios de comunicación pueden incluir instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada, tal como una onda portadora u otro mecanismo de transmisión. Tal como se define en el presente documento, los medios de almacenamiento informático no incluyen medios de comunicación.

La interfaz de red 116 permite al primer dispositivo 102 recibir los datos 104 de un dispositivo asociado 106 y/o enviar los datos 104 al dispositivo asociado 106 de acuerdo con diversos tipos de comunicaciones a través de una conexión inalámbrica o de conexiones inalámbricas 108. Por ejemplo, los diversos tipos de comunicaciones pueden incluir Wi-Fi, 3G, Bluetooth, Evolución a largo plazo (por ejemplo, 4G LTE), USB inalámbrico, ZigBee, etc. Por consiguiente, la conexión inalámbrica 108 puede ser establecida a través de redes celulares o móviles, redes de área local (LAN – Local Area Network, en inglés), redes de área extendida (WAN – Wide Area Networks, en inglés), redes de área personal (PAN – Personal Area Networks, en inglés), redes de comunicación de corto alcance, etc.

Un dispositivo asociado 106 puede incluir, pero no está limitado a, un dispositivo portátil (por ejemplo, un reloj, gafas electrónicas, un dispositivo de control de la actividad o del estado físico, etc.), un dispositivo doméstico (por ejemplo, un dispositivo de obtención de imágenes tal como una cámara, un dispositivo de termostato, un dispositivo de puerta de garaje, un dispositivo de supervisión de dispositivos, etc.), un teléfono inteligente, un teléfono celular, un ordenador de tableta, un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un dispositivo de libro electrónico, un dispositivo de navegación portátil, un dispositivo de juegos portátil, un dispositivo personal de reproducción de medios, un dispositivo informático para automóviles, un dispositivo de ordenador de sobremesa, una consola de juegos, un dispositivo servidor (por ejemplo, configurado en un entorno de nube o en un grupo de servidores (server farm, en inglés), o cualquier otro dispositivo electrónico que pueda intercambiar datos de manera inalámbrica (por ejemplo, recibir y/o enviar) con el primer dispositivo 102. Por lo tanto, un dispositivo asociado 106 puede ser un dispositivo móvil o un dispositivo fijo.

La memoria 114 puede incluir un módulo de procesamiento de datos 118, un módulo o módulos de aplicaciones 120 y/o una memoria dedicada 122 para implementar el acceso directo a la memoria, cada uno de los cuales se explica con más detalle en el presente documento. En diversas implementaciones, el módulo de procesamiento de datos 118 puede formar parte de un sistema operativo del dispositivo inalámbrico 102 que es ejecutable por el procesador o los procesadores 112, o en asociación con el mismo o los mismos, para procesar datos. El módulo o los módulos de aplicaciones 120 pueden incluir funcionalidades y/o aplicaciones ejecutables por el usuario o preinstaladas (por ejemplo, "apps" (applications, en inglés) que pueden funcionar, en parte, en base a las comunicaciones de datos. Por ejemplo, el módulo o los módulos de aplicaciones 120 pueden incluir, pero no están limitados a: aplicaciones de correo electrónico, aplicaciones de mensajería instantánea, aplicaciones de redes sociales, aplicaciones de juegos, aplicaciones de supervisión de la salud (por ejemplo, para supervisar el ritmo cardíaco, el nivel de azúcar en la sangre, la presión arterial, etc., e informar de los mismos), aplicaciones de supervisión de ejercicios (por ejemplo, para supervisar la distancia recorrida, el número de pasos, la velocidad de movimiento, el número de calorías quemadas, etc., e informar de los mismos), aplicaciones de supervisión en el hogar (por ejemplo, para supervisar y controlar la temperatura, la seguridad, los electrodomésticos, las puertas de garaje, los mecanismos para las mascotas, etc.), y/u otras aplicaciones de intercambio de datos configuradas para transferir datos 104.

La interfaz de red 116 puede incluir un módulo de transferencia de datos de baja energía 124 y/o una memoria dedicada 126 para implementar el acceso directo a la memoria. La memoria dedicada 126 puede ser una alternativa a la memoria dedicada 122, o una adición a la misma. La memoria se puede denominar memoria "dedicada" por lo menos porque la memoria no puede ser compartida. Por ejemplo, la memoria dedicada 122 y/o la memoria dedicada 126 pueden ser recuperadas únicamente para que la interfaz de red 116 almacene y/o acceda a las unidades de datos a través de accesos directos a la memoria (por ejemplo, datos recibidos por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía o datos a ser enviados por medio de la transferencia de datos de bajo consumo

de energía). De este modo, la interfaz de red 116 está configurada para determinar que tiene una memoria dedicada o privada que un sistema operativo no asignará a otras funciones o procesos del dispositivo inalámbrico 102.

En diversos ejemplos, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede incluir, o estar asociado de alguna manera, con uno o más componentes lógicos de hardware. Por ejemplo, y sin limitación, los tipos ilustrativos de componentes lógicos de hardware que se pueden utilizar incluyen un ASIC, una matriz de puertas programable en campo (FPGA – Field-Programmable Gate Array, en inglés), una máquina de estados, un dispositivo lógico programable complejo (CPLD – Complex Programmable Logic Device, en inglés), otra circuitería lógica, un sistema en chip (SoC) y/o cualquier otro componente del dispositivo que pueda manipular y analizar información, por ejemplo, una unidad de datos recibida de un dispositivo asociado 106, según las instrucciones operativas. De acuerdo con esto, la interfaz de red 116 puede incluir, por ejemplo, una ROM o algunas instrucciones de almacenamiento de memoria legibles (por ejemplo, firmware) y un controlador/procesador para ejecutar las instrucciones para realizar las funciones descritas en el presente documento.

El módulo de transferencia de datos de baja energía 124 está configurado para implementar la transferencia de datos de bajo consumo de energía de las unidades de datos sin interrumpir un proceso principal 112. Por lo menos en un ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 determina que los datos transferidos de manera inalámbrica deben ser almacenados por medio de un acceso directo a la memoria en base a una característica de conexión inalámbrica. Por lo menos en otro ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 almacena los datos transferidos de manera inalámbrica por medio de un acceso directo a la memoria en función de si los datos se leen o no de los sitios de almacenamiento específicos en un dispositivo asociado 106 (por ejemplo, una relación de publicación a suscripción). Por lo menos en un ejemplo adicional, los datos pueden ser leídos desde las ubicaciones de almacenamiento específicas mediante una interfaz de red del dispositivo asociado por medio de acceso directo a la memoria en respuesta a una solicitud de lectura del módulo de transferencia de datos de baja energía 124 del primer dispositivo 102. Por consiguiente, la implementación del módulo de transferencia de datos de baja energía 124 en la interfaz de red 116 ahorra energía de la unidad de suministro de energía 110 (por ejemplo, reduce la velocidad a la que se consume energía) por lo menos debido a que el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 es capaz de manejar y almacenar directamente las unidades de datos entrantes para el módulo o módulos de aplicaciones 120 sin interrumpir un procesador principal. Adicionalmente, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede manejar solicitudes de lectura de datos por medio de acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal. Por ejemplo, el procesador principal 112 puede estar en modo de reposo y el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 es capaz de manejar y almacenar directamente las unidades de datos entrantes para el módulo o módulos de aplicaciones 120 sin enviar una notificación para activar el procesador principal desde el modo de reposo al recibir las unidades de datos entrantes.

El módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede almacenar directamente las unidades de datos entrantes por lo menos en una de la memoria dedicada 122 o la memoria dedicada 126 durante un período de tiempo temporal. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede estar configurado para supervisar la memoria dedicada 122, la memoria dedicada 126 y/o la fuente de alimentación 110, y determinar que existe una condición para hacer que el procesador principal 112 se interrumpa, por lo que puede procesar las unidades de datos que estaban temporalmente almacenadas por lo menos en una de la memoria dedicada 122 o la memoria dedicada 126. En un primer ejemplo, la condición puede indicar que una cantidad de unidades de datos almacenadas excede un número umbral predefinido de unidades de datos y, por lo tanto, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 genera una notificación para interrumpir el procesador principal 112, de tal modo que el procesador principal 112 pueda procesar las unidades de datos. En un segundo ejemplo, la condición puede indicar que el espacio de almacenamiento disponible en la memoria dedicada 122 o la memoria dedicada 126 está por debajo de un umbral predefinido del espacio de almacenamiento, y, por lo tanto, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 genera una notificación para interrumpir el procesador principal 112 para que el procesador principal 112 pueda procesar las unidades de datos. En un tercer ejemplo en el que la memoria dedicada 122 o la memoria dedicada 126 comprende una memoria volátil y para protegerse contra la pérdida de la información en caso de un corte de energía (por ejemplo, el primer dispositivo 102 se apaga), la condición puede indicar que la energía disponible de la fuente de alimentación 110 está por debajo de la cantidad umbral de energía disponible (por ejemplo, 5% de vida útil de la batería, 10% de vida restante de la batería, etc.) y, por lo tanto, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 genera una notificación para interrumpir el procesador principal 112, de tal modo que el procesador principal 112 pueda procesar las unidades de datos (por ejemplo, las unidades de datos se descargan de la memoria dedicada 122 o de la memoria dedicada 126).

La figura 2 ilustra una vista más detallada de la interfaz de red 116, de un dispositivo asociado 106, y de la transferencia de datos inalámbrica de bajo consumo de energía, entre la interfaz de red 116 y el dispositivo asociado 106, tal como se explicó anteriormente con respecto a la figura 1.

Tal como se mencionó anteriormente, por lo menos en un ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede determinar que los datos transferidos de manera inalámbrica serán almacenados por medio de un acceso directo a la memoria en base a una característica de la conexión inalámbrica. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede estar configurado para intercambiar datos a través de una variedad de diferentes características de la conexión inalámbrica 202 (1)... 202 (N), donde N es un número entero, y

el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede asignar una característica particular de la conexión (por ejemplo, 202 (N)) a la transferencia de datos de bajo consumo de energía para que las unidades de datos puedan ser almacenadas por medio de acceso directo a la memoria sin la interrupción de un procesador principal 112 (por ejemplo, que consume más energía). Por consiguiente, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede comprender un módulo de determinación de las características de la conexión 204 configurado para determinar que una unidad de datos recibida es una unidad de datos para ser almacenada sin interrumpir un procesador principal 112 si la unidad de datos recibida se comunica de manera inalámbrica de acuerdo con la característica de la conexión (por ejemplo, 202 (N)) que está asignada a la transferencia de datos de bajo consumo de energía.

La característica de la conexión (por ejemplo, 202 (N)) asignada a la transferencia de datos de bajo consumo de energía puede ser comunicada 206 por el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 a un módulo de transferencia de datos de baja energía 208 que opera en el dispositivo asociado 106, de tal modo que el dispositivo asociado 106 esté informado y sea consciente de la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)). El módulo de transferencia de datos de baja energía 208 puede almacenar la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)) como una configuración de transferencia de datos 210, de tal modo que el módulo de transferencia de datos de baja energía 208 puede configurar posteriormente los datos 212 para su comunicación 214 a la interfaz de red 116 del dispositivo inalámbrico 102 de acuerdo con la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)). En algunas implementaciones, el dispositivo asociado 106 puede utilizar la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)) para solicitar que el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 del primer dispositivo 102 acceda directamente y proporcione datos al dispositivo asociado 106 sin la participación de un procesador principal 112 del primer dispositivo 102.

En diversas implementaciones, la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)) puede incluir un puerto particular de una variedad de puertos disponibles utilizados por la interfaz de red 116 para la transferencia de datos. Por ejemplo, un puerto de red puede servir como un punto final de comunicaciones para intercambios de datos, y un puerto de red puede identificar de manera única diferentes aplicaciones y/o procesos que son ejecutados en el dispositivo inalámbrico 102. En consecuencia, se puede asignar un puerto de red en particular para acceder directamente a la memoria, sin la participación de un procesador principal. En un contexto a modo de ejemplo del Protocolo de Internet (IP – Internet Protocol, en inglés), un puerto puede estar asociado con una dirección IP de un anfitrión (por ejemplo, el primer dispositivo 102) y/o un tipo de protocolo utilizado para la comunicación, tal como el protocolo de control de la transmisión (TCP - Transmission Control Protocol, en inglés). Un puerto de red puede ser identificado mediante un número de 16 bits, por ejemplo, un número de puerto. El número de puerto, agregado a una dirección IP, puede completar la dirección de destino para que las unidades de datos sean almacenadas por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal 112. En otro contexto a modo de ejemplo, un puerto de Bluetooth permite establecer conexiones para dispositivos habilitados con Bluetooth. Mediante las comunicaciones Bluetooth, un puerto de Bluetooth entrante permite que la recepción de unidades de datos sea almacenada por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal 112, y un puerto de Bluetooth saliente permite la transmisión de unidades de datos leídas por medio de acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal 112.

En diversas implementaciones, la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)) puede incluir un protocolo específico de transferencia de datos (por ejemplo, Bluetooth) de una variedad de protocolos de transferencia de datos utilizados por la interfaz de red 116 para intercambiar datos. Por lo tanto, el módulo de determinación de las características de la conexión 204 puede determinar que los datos comunicados por medio del protocolo específico de transferencia de datos (por ejemplo, Bluetooth) sean almacenados por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal 112, mientras que otros datos comunicados por medio de otros protocolos de transferencia de datos (por ejemplo, TCP) deben ser almacenados y procesados de manera regular interrumpiendo el procesador principal 112.

En diversas implementaciones, el módulo de determinación de las características de la conexión 204 puede estar configurado para enviar un "SYN" al nivel de TCP o un "ACK" al nivel de TCP al dispositivo asociado 106 en respuesta a la recepción de una unidad de datos por medio de TCP. Por consiguiente, el módulo de determinación de las características de la conexión 204 puede estar configurado como un motor de descarga de TCP que ejecuta por lo menos parte de una pila de TCP, por lo que la recepción de una segunda unidad de datos en una secuencia de unidades de datos no depende de un acuse de recibo de que un procesador principal 112 ha procesado una primera unidad de datos en la secuencia comunicada antes de la segunda unidad de datos. Por el contrario, la recepción de la primera unidad de datos puede ser realizada mediante el módulo de determinación de las características de la conexión 204 en la interfaz de red 116, lo que permite la recepción de las unidades de datos subsiguientes en la secuencia de unidades de datos sin tener que interrumpir el procesador principal 112.

En diversas implementaciones, la característica de conexión asignada (por ejemplo, 202 (N)) puede ser un indicador identificable de una unidad de datos. Por ejemplo, un encabezado TCP/IP puede ser configurado, por ejemplo, por un dispositivo asociado 106, para incluir en un conjunto de bits un bit para indicar la transferencia de datos de bajo consumo de energía. En otro ejemplo, una unidad de datos puede estar configurada, por ejemplo, mediante un dispositivo asociado 106, para incluir una firma y/o huella digital que indique una transferencia de datos de bajo consumo de energía.

Por lo menos en un ejemplo adicional, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 almacena los datos transferidos de manera inalámbrica por medio de un acceso directo a la memoria en función de si los datos han sido recuperados (por ejemplo, extraídos) de la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 en el dispositivo asociado 106. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede incluir un módulo de recuperación de datos 218 configurado para (i) solicitar y/o leer 220 datos almacenados en la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 (por ejemplo, direcciones, particiones, unidades lógicas de almacenamiento, etc.) por medio de accesos directos a la memoria y sin interrumpir un procesador principal del dispositivo asociado y/o (ii) almacenar los datos por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir el procesador principal 112 del primer dispositivo 102. En algunos ejemplos, esta recuperación puede ser denominada una implementación de publicación - suscripción en la que el dispositivo asociado 106 está configurado para publicar datos en la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 en su propia memoria para que los datos publicados puedan ser suscritos por otros dispositivos. (por ejemplo, el primer dispositivo 102) de acuerdo con la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, el dispositivo asociado 106 puede ser un dispositivo portátil conectado a un cuerpo humano y configurado con un sensor o con sensores 222 para recopilar y supervisar información (por ejemplo, el ritmo cardíaco, el nivel de azúcar en la sangre, etc.) asociada a la salud de un usuario. El módulo de transferencia de datos de baja energía 208 puede publicar los valores detectados por los sensores en la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216, de tal modo que se pueda acceder (por ejemplo, leer) directamente a los valores sin interrumpir un procesador principal del dispositivo asociado. En consecuencia, los valores pueden ser proporcionados a los dispositivos suscritos y los dispositivos suscritos también pueden almacenar directamente los valores sin interrumpir un procesador principal 112. Por lo tanto, un dispositivo suscrito que ejecuta una aplicación de supervisión de la salud podría recibir valores de sensores agregados durante un período de tiempo y de una variedad de dispositivos portátiles posicionados en el cuerpo por medio de la transferencia de datos de bajo consumo y procesar todos los valores recibidos del sensor en un momento posterior para ahorrar energía (por ejemplo, después de completar una carrera de diez millas).

La identificación de la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 puede ser intercambiada entre el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 y el módulo de transferencia de datos de baja energía 208 que opera en el dispositivo asociado 106, para que los dispositivos estén informados y conozcan la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216. A continuación, el módulo de transferencia de datos de baja energía 208 puede almacenar la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 como una configuración de transferencia de datos 210 para que el módulo de transferencia de datos de baja energía 208 pueda posteriormente almacenar, o publicar, los datos para la recuperación de bajo consumo de energía a través de la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216.

Tal como se explicó anteriormente, la configuración de transferencia de datos 210 puede incluir una característica de conexión particular (por ejemplo, 202 (N)) y/o la ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 para que la transferencia de datos de bajo consumo de energía pueda ser implementada. Adicional o alternativamente, la configuración de la transferencia de datos 210 puede incluir un tipo de datos que serán transferidos por medio de la transferencia de datos de bajo consumo de energía (por ejemplo, un usuario puede querer que su teléfono inteligente agregue valores asociados con el ritmo cardíaco durante una carrera pero no valores asociados con la temperatura corporal), un tamaño o cantidad de datos umbral que serán transferidos a través de una transferencia de datos de bajo consumo de energía (por ejemplo, si se deben enviar menos de 64 kilobytes de datos, entonces se debe realizar una transferencia de datos de bajo consumo de energía, pero si se van a enviar más de 64 kilobytes de datos, se implementará la transferencia regular de datos), y uno o más activadores que hacen que la transferencia de datos pase de la transferencia de datos de bajo consumo a la transferencia regular de datos (por ejemplo, interrumpir inmediatamente el procesador principal 112 para generar una notificación al usuario de que un valor del ritmo cardíaco detectado ha excedido un límite o umbral predefinido). La configuración de la transferencia de datos 210 puede ser determinada mediante un sistema operativo o un módulo de aplicación 120 del primer dispositivo 102 (por ejemplo, la configuración predeterminada) o los ajustes de transferencia de datos pueden ser configurados en función de la entrada recibida de un usuario de un dispositivo (por ejemplo, una configuración definida por el usuario aplicable a la ejecución de un módulo de aplicación (120) particular).

En diversos ejemplos, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede incluir un módulo de supervisión de la memoria dedicada 224. El módulo de supervisión de la memoria dedicada 224 está configurado para supervisar la memoria dedicada 126 (por ejemplo, o la memoria dedicada 122), y determinar si existe una condición para provocar la interrupción de un procesador principal 112. En una implementación, la condición puede estar asociada con una determinación de que varias unidades de datos almacenadas exceden un número umbral (por ejemplo, diez, cien, mil, etc.). En la figura 2, la referencia 226 ilustra, como ejemplo, que doce unidades de datos han sido almacenadas en la memoria dedicada 126 y, si el número umbral es doce, entonces el módulo de supervisión de la memoria dedicada 224 determina que existe una condición para interrumpir el procesador principal 112 para procesar las doce unidades de datos. El número de unidades de datos almacenadas puede correlacionarse con una cantidad total de datos a procesar y, por lo tanto, el número umbral de unidades de datos puede correlacionarse con una cantidad umbral de datos a procesar (por ejemplo, 500 kilobytes, 1000 kilobytes, etc.). En otra implementación, la condición puede estar asociada con una determinación de que el espacio de memoria disponible en la memoria dedicada 126 está por debajo de una cantidad umbral de espacio. En la figura 2, la referencia 228 ilustra, a modo de ejemplo, que queda menos del veinte por ciento de capacidad (por ejemplo, cinco

de las seis unidades de memoria ya están almacenando datos de bajo consumo de energía) y, por lo tanto, si el umbral de espacio es del veinte por ciento, entonces el módulo de supervisión de la memoria dedicada 224 determina que existe una condición para interrumpir el procesador principal 112 para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada 126.

5 En diversos ejemplos, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede incluir un módulo de supervisión de la fuente de alimentación 230. El módulo de supervisión de la fuente de alimentación 230 está configurado para supervisar la unidad de suministro de energía 110 y determinar si existe una condición para provocar la interrupción de un procesador principal 112. Esta condición puede estar asociada con una determinación de que una cantidad disponible de suministro de energía está por debajo de una cantidad límite de suministro de energía. En la figura 2, la referencia 232 ilustra, a modo de ejemplo, que solo queda un diez por ciento de vida útil de suministro de energía (por ejemplo, solo un décimo de las unidades de la fuente de alimentación está disponible) y, por lo tanto, si la cantidad umbral de suministro de energía es del once por ciento, entonces el módulo de supervisión de la fuente de alimentación 230 determina que existe una condición para interrumpir el procesador principal 112 para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada 126.

10 Por lo menos en un ejemplo adicional, las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada 126 pueden ser procesadas en respuesta a una acción del usuario (por ejemplo, una solicitud del usuario para actualizar la bandeja de entrada del correo electrónico, una interacción del usuario con una aplicación que se ejecuta en el dispositivo inalámbrico, etc.).

15 Las figuras 3 a 8 ilustran procesos a modo de ejemplo para el empleo de las técnicas y sistemas descritos en el presente documento. Para facilidad de ilustración, los procesos a modo de ejemplo se describen como realizados en el entorno de la figura 1, la figura 2, o una combinación de la figura 1 y la figura 2. Por ejemplo, una o más de las operaciones individuales de los procesos a modo de ejemplo pueden ser realizadas por el primer dispositivo 102 y/o por un dispositivo asociado 106. Sin embargo, los procesos pueden ser realizados en otros entornos y también por otros dispositivos.

20 Los procesos a modo de ejemplo se ilustran como gráficos de flujo lógico, cada operación de los cuales representa una secuencia de operaciones que pueden ser implementadas mediante hardware, software o una combinación de los mismos. En el contexto del software, las operaciones representan instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador que, cuando son ejecutados por uno o más procesadores, configuran un dispositivo para realizar las operaciones citadas. En general, las instrucciones ejecutables por ordenador incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos y similares, que realizan funciones particulares. El orden en que se describen las operaciones no debe ser interpretado como una limitación, y cualquier número de las operaciones descritas puede ser combinado en cualquier orden y/o en paralelo para implementar el proceso. Además, se puede omitir cualquiera de las operaciones individuales.

25 La figura 3 ilustra un proceso 300 a modo de ejemplo que determina si una unidad de datos ha sido transferida utilizando una transferencia de datos de bajo consumo de energía y, si es así, almacena la unidad de datos por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal.

30 En 302, se recibe una unidad de datos. Por ejemplo, la interfaz de red 116 del primer dispositivo 102 puede recibir la unidad de datos de un dispositivo asociado 106. Por lo menos en una implementación a modo de ejemplo, el dispositivo asociado 106 es un dispositivo portátil configurado para recopilar y agregar valores detectados por los sensores para que una aplicación (por ejemplo, una aplicación de salud y/o condición física) que se ejecuta en el primer dispositivo 102 (por ejemplo, un dispositivo de teléfono inteligente) puede implementar una funcionalidad basada en los valores detectados.

35 En la decisión 304, se determina si la unidad de datos ha sido transferida utilizando la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, el módulo 204 de determinación de las características de la conexión puede determinar si la unidad de datos se comunicó con una característica de conexión particular asignada a la transferencia de datos de bajo consumo de energía, tal como se explicó anteriormente con respecto a la figura 2.

40 Si se determina, en la decisión 304, que la unidad de datos no se transfirió por medio de transferencia de datos de bajo consumo de energía (es decir, "No" en la decisión 304), entonces el proceso continúa hacia 306, donde se interrumpe un procesador principal para procesar la unidad de datos transferida por medio de transferencia de datos regular, que consume más energía en comparación con la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede generar una notificación que hace que un procesador principal 112 y/o el módulo de procesamiento de datos 118 se activen y procesen la unidad de datos. A partir del 306, el proceso puede volver a 302 donde se puede recibir otra unidad de datos.

45 Si se determina, en la decisión 304, que la unidad de datos fue transferida mediante transferencia de datos de bajo consumo de energía (es decir, "Sí" en la decisión 304), entonces el proceso continúa hacia 308, donde la unidad de datos es almacenada directamente en una memoria dedicada sin interrumpir un procesador principal. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede almacenar la unidad de datos directamente en la memoria dedicada 122 o en la memoria dedicada 126. Almacenando directamente una unidad de datos transferida

de manera inalámbrica, un procesador principal 112 no consume energía para activarse y desactivarse cada vez que se recibe una unidad de datos o un conjunto de unidades de datos. Más bien, el consumo de energía asociado con la activación del procesador principal 112 se distribuye a través de múltiples unidades de datos (por ejemplo, decenas, cientos, miles, etc.) o múltiples conjuntos de unidades de datos. Por ejemplo, el procesador principal 112 puede ser interrumpido para procesar múltiples mensajes, notificaciones y/o valores detectados recibidos durante un período de tiempo (por ejemplo, treinta minutos, una hora, etc.) en lugar de ser interrumpido cada vez que se recibe un mensaje, una notificación o un valor detectado. Desde 308, el proceso puede volver a 302, donde se puede recibir otra unidad de datos.

En 310, se determina que existe una condición para interrumpir el procesador principal para procesar las unidades de datos almacenadas por medio de accesos directos a la memoria. Por ejemplo, la condición puede especificar que un número de unidades de datos supera un número umbral o una cantidad total de datos almacenados por medio de acceso directo a la memoria excede una cantidad total umbral. En otro ejemplo, la condición puede especificar que el espacio de memoria disponible en una memoria dedicada (por ejemplo, 122 o 126) se ha reducido por debajo de una cantidad umbral de espacio de memoria disponible. En otro ejemplo más, la condición puede especificar que el suministro de energía disponible se ha reducido por debajo de un umbral de suministro de energía disponible y las unidades de datos de bajo consumo de energía deben ser procesadas para que la información no se pierda (por ejemplo, si la memoria dedicada es volátil y es posible que la energía se agote pronto).

En 312, el procesador principal se interrumpe para procesar las unidades de datos. Por ejemplo, el módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede generar una notificación que hace que un procesador principal 112 y/o el módulo de procesamiento de datos 118 se activen y procesen las unidades de datos que han sido almacenadas previamente en una memoria dedicada.

Como escenario a modo de ejemplo, el proceso 300 puede ser implementado por un teléfono inteligente de un usuario para que los datos de salud y estado físico recolectados por un dispositivo portátil con Bluetooth puedan ser recibidos y almacenados directamente sin interrumpir el procesador principal del teléfono inteligente mientras el usuario está haciendo ejercicio (por ejemplo, en una carrera de diez millas). Además, una interfaz de red del dispositivo portátil puede proporcionar los datos de salud y estado físico por medio de acceso directo a la memoria sin interrumpir el procesador principal del dispositivo portátil. Después de que el usuario termina de hacer ejercicio, el teléfono inteligente puede procesar los datos recibidos y mostrar la información de salud y estado físico asociada con la actividad. Esto confirma la potencia del teléfono inteligente, porque el procesador principal del teléfono inteligente no se interrumpe cada vez que se recibe una unidad de datos. En algunos casos, el teléfono inteligente puede estar configurado para interrumpir inmediatamente (por ejemplo, activar) un procesador principal para procesar otros datos durante la carrera de diez millas, como una notificación asociada con un mensaje importante. Como ejemplo, esta notificación puede ser comunicada por medio de TCP a través de una red de telefonía móvil en lugar de Bluetooth, de modo que el módulo 204 de determinación de la conexión pueda distinguir entre la transferencia de datos de bajo consumo de energía y la transferencia regular de datos.

La figura 4 ilustra un proceso 400 a modo de ejemplo que configura y comunica los ajustes de transferencia de datos de bajo consumo de energía.

En 402, se configuran los ajustes de transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, una configuración de transferencia de datos de bajo consumo de energía puede especificar que las unidades de datos de bajo consumo de energía deben ser transferidas de acuerdo con una característica de conexión particular 402 (A) o que un dispositivo asociado debe publicar datos para transferencias de bajo consumo de energía en una ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 402 (B). El módulo de transferencia de datos de baja energía 124 puede definir configuraciones de transferencia de datos de bajo consumo de energía en función de las instrucciones recibidas del módulo de procesamiento de datos 118 y/o del módulo o módulos de aplicaciones 120. Por ejemplo, un módulo de aplicaciones 120 puede estar configurado con una configuración predeterminada o una configuración definida por el usuario que especifica que los valores detectados por los sensores de un dispositivo asociado 106 serán transferidos por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía en función de una característica de conexión particular (por ejemplo, un puerto de red, un protocolo de comunicación tal como Bluetooth, etc.).

En 404, la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía es comunicada de un dispositivo a otro. Por ejemplo, el primer dispositivo 102 puede comunicar las configuraciones de transferencia de datos de bajo consumo de energía a uno o más dispositivos asociados 106 para que los datos puedan ser configurados y/o almacenados para permitir el acceso directo a la memoria en el primer dispositivo 102, ahorrando con ello energía del primer dispositivo 102. En otro ejemplo, el primer dispositivo 102 y un dispositivo asociado 106 pueden ponerse de acuerdo sobre la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía, de modo que los datos puedan ser configurados y/o almacenados para permitir el acceso directo a la memoria en el dispositivo asociado 106 (por ejemplo, una lectura directa de un ubicaciones de almacenamiento específicas) y en el primer dispositivo 102 (por ejemplo, una escritura directa en una memoria dedicada), con lo que se ahorra energía de una fuente de alimentación del primer dispositivo 102 o del dispositivo asociado 106.

- 5 En 406, las unidades de datos de bajo consumo de energía son transferidas de acuerdo con la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, el módulo de determinación de las características de la conexión 204 puede determinar que una unidad de datos ha sido transferida por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía en base a una característica de la conexión asociada con la unidad de datos (por ejemplo, un puerto de red, un protocolo de comunicación particular, etc.). En otro ejemplo, el módulo de recuperación de datos 218 puede solicitar datos desde una ubicación o ubicaciones de almacenamiento específicas 216 de un dispositivo asociado 106, y almacenar los datos solicitados en una memoria dedicada (por ejemplo, 122 o 126) por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir un procesador principal 112 del primer dispositivo 102 y/o un procesador principal de un dispositivo asociado 106.
- 10 La figura 5 ilustra un proceso a modo de ejemplo 500 que determina las características de la transferencia de datos de bajo consumo de energía además de los descritos anteriormente con respecto a la figura 4.
- 15 En 502, se determina que un tipo de datos que van a ser transferidos por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía son una configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, la iniciación de un módulo de aplicación 120 puede ser asociada con preguntas que le solicitan al usuario que proporcione información para que la configuración del consumo de energía asociado con la ejecución del módulo de aplicación 120 se pueda determinar en función de la transferencia de datos. En diversas implementaciones, las preguntas pueden preguntar qué tipo de datos desea el usuario que se reciban y procesen en un primer dispositivo 106 (por ejemplo, datos del ritmo cardíaco, pero no datos del nivel de azúcar en la sangre detectados por un dispositivo portátil) y/o con qué frecuencia el usuario desea ver los datos recibidos y procesados 20 (por ejemplo, cada treinta segundos de una carrera, cada cinco minutos de la carrera, al final de la carrera, etc.). Las preguntas pueden presentarse con una indicación de que se puede ahorrar energía de una fuente de alimentación si los datos no necesitan ser procesados y vistos con frecuencia. La entrada del usuario puede ayudar a determinar qué tipos de datos serán transferidos por medio de la transferencia de datos de bajo consumo de energía y se almacenarán por medio de acceso directo a la memoria. Por ejemplo, la información que el usuario desea ver con frecuencia (por ejemplo, cada treinta segundos de una carrera de diez millas) puede transferirse mediante una transferencia regular de datos, de modo que un procesador principal 112 se interrumpa inmediatamente para procesar o recibir las unidades de datos, para que puedan ser vistas por el usuario. La información que el usuario no desea ver con frecuencia (por ejemplo, ver al final de una carrera de diez millas) puede ser transferida por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía, para que los datos se puedan almacenar por medio de un acceso directo a la memoria sin interrumpir inmediatamente un procesador principal 112.
- 25 En 504, se determina que el activador o los activadores que hacen que la transferencia de datos, por ejemplo, de un tipo particular, cambie de una transferencia de datos de bajo consumo a una transferencia de datos regular son una configuración de transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, un módulo de aplicación 120 puede estar configurado para procesar información asociada con el ritmo cardíaco de un usuario durante un período de tiempo (por ejemplo, una carrera de diez millas), y el módulo de aplicación 120 puede comunicarse con un dispositivo portátil que es el dispositivo asociado 106. Para ahorrar energía, los valores del ritmo cardíaco detectados en el dispositivo portátil pueden ser transferidos por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía para que el usuario pueda procesarlos y visualizarlos posteriormente (por ejemplo, al final de la carrera de diez millas). Sin embargo, es posible que el usuario desee ser notificado inmediatamente si el valor del ritmo cardíaco detectado supera un valor umbral para que el usuario pueda reducir la velocidad o descansar (por ejemplo, un valor que no es saludable o incluso peligroso y se debe reducir). Por lo tanto, una configuración de transferencia de datos de bajo consumo de energía puede definir un activador que indica que una unidad de datos, por ejemplo, asociada con un valor del ritmo cardíaco que no es saludable o es peligroso, debe ser transferida por medio de una transferencia de datos regular que interrumpe inmediatamente un procesador principal 112 para procesar los datos y para generar una notificación visualizable o una advertencia al usuario. Por lo tanto, el dispositivo portátil, de acuerdo con la configuración de la transferencia de datos de bajo consumo de energía definida por el usuario y el módulo de aplicaciones 120 y comunicada al dispositivo portátil, se configura para detectar la activación y la transferencia del cambio de un tipo de datos particular (por ejemplo, valores del ritmo cardíaco) de la transferencia de datos de bajo consumo a la transferencia regular de datos.
- 35 En 506, se instruye a los dispositivos asociados para que implementen las configuraciones de transferencia de datos de bajo consumo de energía determinadas en las operaciones 502 y/o 504. Por ejemplo, el primer dispositivo 102 puede enviar instrucciones a los dispositivos asociados 106 antes de que los datos sean recolectados en los dispositivos asociados 106, y transferidos por los mismos.
- 40 La figura 6 ilustra un proceso 600 a modo de ejemplo que configura y transfiere datos de acuerdo con la transferencia de datos de bajo consumo de energía.
- 45 En 602, los datos (por ejemplo, los valores medidos) son recopilados a partir de sensores que forman parte de un dispositivo asociado, o están acoplados al mismo. Tal como se explicó anteriormente, los datos recopilados pueden ser asociados con la funcionalidad realizada por un módulo de aplicación 120 que se ejecuta en un primer dispositivo 102 en comunicación inalámbrica con un dispositivo asociado 106, o ser utilizados por el mismo.

5 En 604, un primer tipo de datos son almacenados y/o configurados para una transferencia de datos de bajo consumo de energía en base, por lo menos en parte, a la configuración de la transferencia de datos recibida anteriormente. Por ejemplo, la entrada del usuario asociada con un módulo de aplicación 120 puede indicar que el usuario está interesado en ver la información del ritmo cardíaco que se detecta durante una carrera de diez millas, pero que el usuario no verá la información del ritmo cardíaco hasta que se haya completado la carrera de diez millas.

10 En 606, un segundo tipo de datos se almacena y/o configura en base, por lo menos en parte, a la configuración de la transferencia de datos recibida previamente para que los datos no sean transferidos por medio de una transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, un segundo tipo de datos puede ser transferido a través de una transferencia de datos regular o el segundo tipo de datos pueden no necesitar ser transferidos en absoluto. Por consiguiente, el segundo tipo de datos puede ser almacenado en un dispositivo asociado en ubicaciones de almacenamiento distintas de las ubicaciones de almacenamiento específicas 216 designadas para la transferencia de datos de bajo consumo de energía. O bien, el segundo tipo de datos puede ser configurado para su transferencia utilizando un puerto de trabajo en red distinto del puerto de red particular asignado a la transferencia de datos de bajo consumo de energía.

15 En 608, el primer tipo de datos es transferido por medio de la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, las unidades de datos configuradas para transferir el primer tipo de datos pueden ser transferidas de acuerdo con una característica de conexión particular. En otro ejemplo, se puede acceder directamente al primer tipo de datos (por ejemplo, sin interrumpir un procesador principal del dispositivo asociado 106) y transferirlos en respuesta a una solicitud de lectura recibida desde el primer dispositivo 102, la solicitud de lectura identifica las ubicaciones de almacenamiento específicas 216 del dispositivo asociado 106.

20

25 En la decisión 610, se determina si existe un activador para cambiar de la transferencia de datos de bajo consumo a una transferencia regular. Tal como se explicó anteriormente, el activador se puede definir a través de una configuración de transferencia de datos de bajo consumo de energía. Por ejemplo, el activador puede estar asociado con un valor umbral tal que, si un valor detectado del primer tipo de datos cumple o excede el valor umbral, el interruptor puede activarse (por ejemplo, un usuario puede querer que se le notifique un valor de ritmo cardíaco que no es saludable).

30 Si el resultado es "No" en la decisión 610, el proceso vuelve a 602 y el primer tipo de datos se continúa recolectando, almacenando y/o transfiriendo por medio de la transferencia de datos de bajo consumo de energía. Si el resultado es "Sí" en la decisión 610, el proceso pasa a 612, donde la transferencia del primer tipo de datos se cambia de transferencia de datos de bajo consumo de energía a una transferencia de datos regular para que la información transferida pueda ser procesada inmediatamente (por ejemplo, el teléfono inteligente puede generar una notificación de un ritmo cardíaco alto para mostrarlo a un usuario en una carrera de diez millas).

La figura 7 ilustra un proceso 700 a modo de ejemplo que supervisa una memoria dedicada que almacena unidades de datos para determinar si existe una condición para procesar las unidades de datos.

35 En 702, se supervisa una memoria dedicada. Por ejemplo, el módulo de supervisión de memoria dedicada 224 puede supervisar la memoria dedicada 122 o la memoria dedicada 126.

40 En la decisión 704, se determina si una cantidad de unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada excede un número umbral de unidades de datos. Si el resultado es "Sí" en la decisión 704, el proceso pasa a 706, donde se interrumpe un proceso principal (por ejemplo, se reactiva) para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada.

45 Si el resultado es "No" en la decisión 704, el proceso continúa hacia la decisión 708, donde se determina si una cantidad disponible de espacio de memoria de la memoria dedicada está por debajo de la cantidad umbral de espacio de memoria. Si el resultado es "Sí" en la decisión 708, entonces el proceso pasa a 706, donde se interrumpe un procesador principal (por ejemplo, se reactiva) para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada. Si la respuesta es "No" en la decisión 708, el proceso vuelve a 702 y continúa supervisando la memoria dedicada.

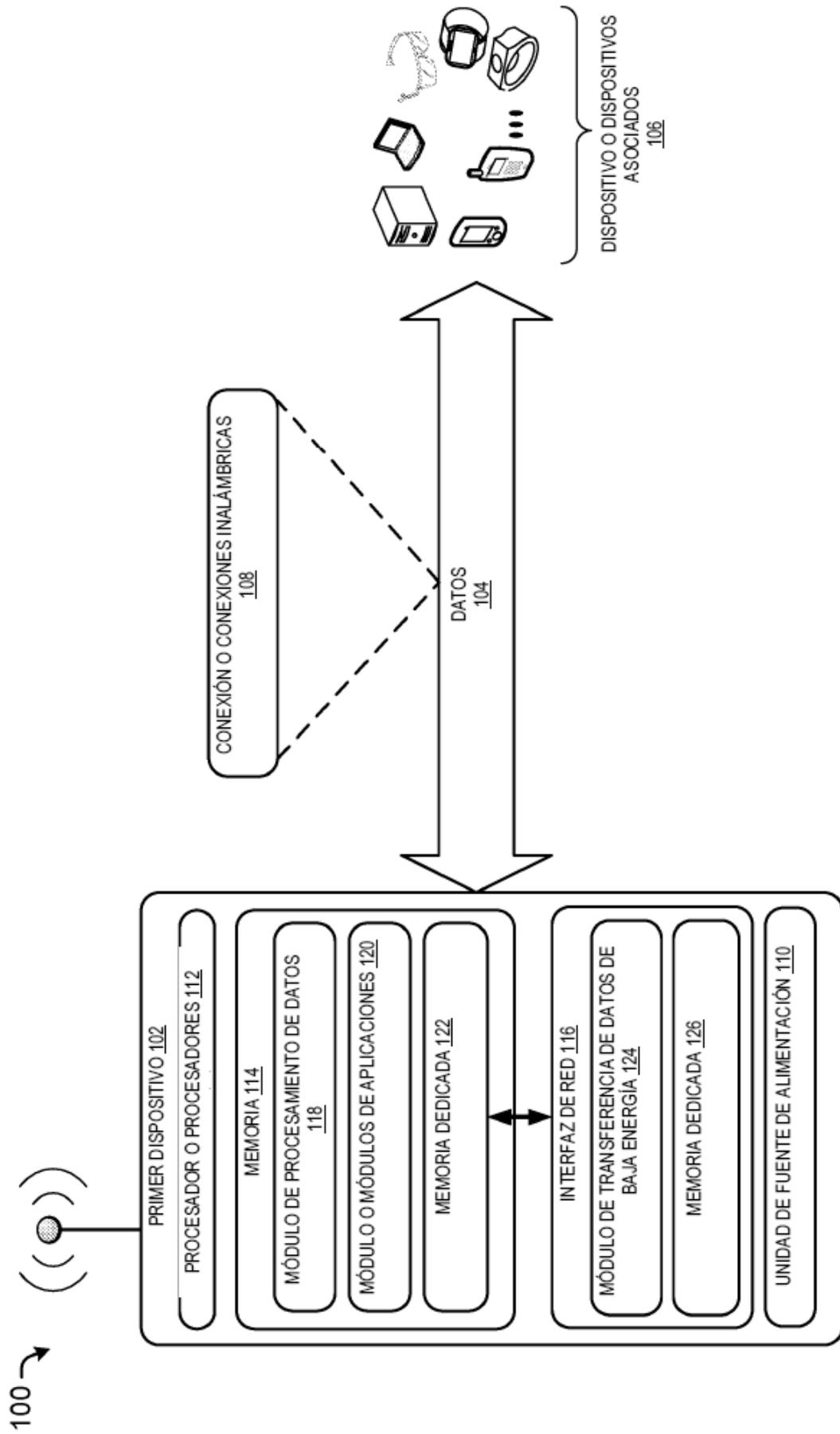
La figura 8 ilustra un proceso 800 a modo de ejemplo que supervisa una fuente de alimentación para determinar si existe una condición para procesar las unidades de datos almacenadas en una memoria dedicada.

50 En 802, se supervisa una fuente de alimentación de un dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de supervisión de la fuente de alimentación 230 supervisa la fuente de alimentación 110 de un dispositivo inalámbrico.

55 En la decisión 804, se determina si una cantidad disponible de suministro de energía está por debajo de una cantidad umbral de suministro de energía (por ejemplo, solo queda el diez por ciento de la vida útil de la batería). Si el resultado es "Sí" en la decisión 804, el proceso continúa hacia 806, donde se interrumpe un procesador principal (por ejemplo, se reactiva) para procesar las unidades de datos almacenadas en la memoria dedicada. Si la respuesta es "No" en la decisión 804, el proceso vuelve a 802 y continúa supervisando el suministro de energía del dispositivo inalámbrico.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método (300) para reducir el consumo de energía de un dispositivo inalámbrico, que comprende:
- recibir (302) una o más unidades de datos;
- 5 determinar (304), mediante el dispositivo inalámbrico, que una o más unidades de datos han sido transferidas utilizando una transferencia de datos de bajo consumo de energía en base a si las una o más unidades de datos han sido transferidas utilizando un puerto de red particular de una variedad de puertos del dispositivo inalámbrico, en el que la transferencia de datos de bajo consumo de energía indica que la transferencia de datos se realiza por medio de acceso directo a la memoria sin interrumpir el procesador principal del dispositivo inalámbrico;
- 10 en respuesta a la determinación de que una o más unidades de datos han sido transferidas utilizando la transferencia de datos de bajo consumo de energía, almacenar directamente las una o más unidades de datos en una memoria predeterminada del dispositivo inalámbrico;
- determinar (310) que existe una condición para interrumpir el procesador principal del dispositivo inalámbrico para procesar una o más unidades de datos almacenadas directamente en la memoria predeterminada del dispositivo inalámbrico; e
- 15 interrumpir (312), en base, por lo menos en parte, a la determinación, el procesador principal del dispositivo inalámbrico para procesar una o más unidades de datos almacenadas directamente en la memoria predeterminada del dispositivo inalámbrico.
2. El método (300) según la reivindicación 1, en el que la memoria predeterminada es una memoria dedicada y el acceso a la memoria dedicada del dispositivo inalámbrico mediante una interfaz de red está habilitado para el almacenamiento directo de una o más unidades de datos sin la participación de un procesador principal.
- 20 3. El método (300) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además determinar que una o más unidades de datos fueron transferidas de acuerdo con una característica de conexión particular, en el que la característica de conexión particular indica una transferencia de datos de bajo consumo de energía que permite que una o más unidades de datos sean almacenadas por medio de acceso directo a la memoria sin interrumpir el procesador principal, y en el que la característica de conexión particular comprende el puerto de red particular, y en el que la determinación de que una o más unidades de datos han sido transferidas utilizando la transferencia de datos de bajo consumo de energía se basa, por lo menos en parte, en la característica particular de la conexión.
- 25 4. El método (300) según la reivindicación 3, que comprende además la comunicación, desde el dispositivo inalámbrico a un dispositivo asociado desde el cual se reciben las una o más unidades de datos, una indicación de la característica particular de conexión para que el dispositivo asociado esté habilitado para configurar una o más unidades de datos para ser transferidas utilizando la transferencia de datos de bajo consumo de energía.
- 30



**FIG. 1**

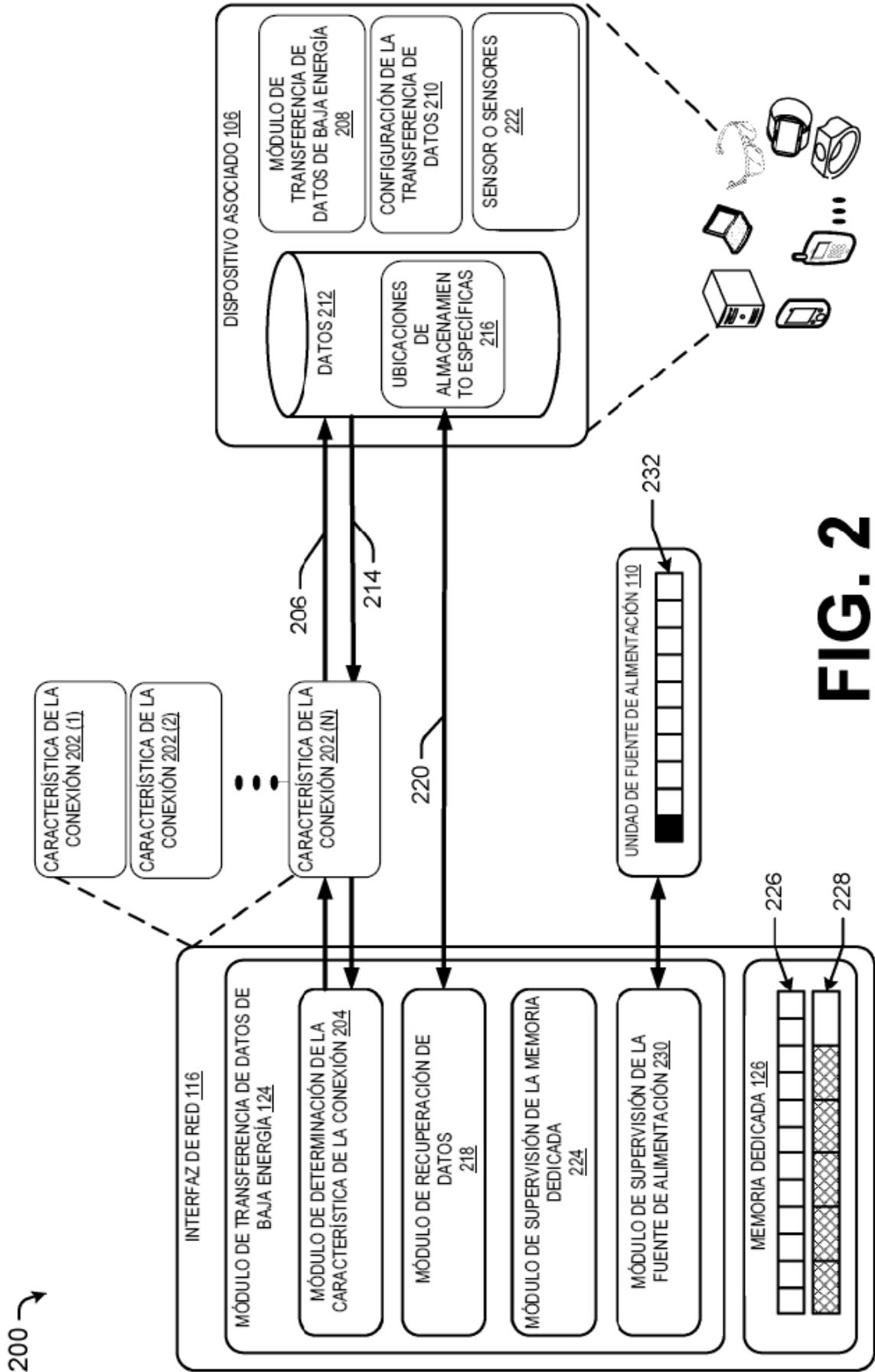
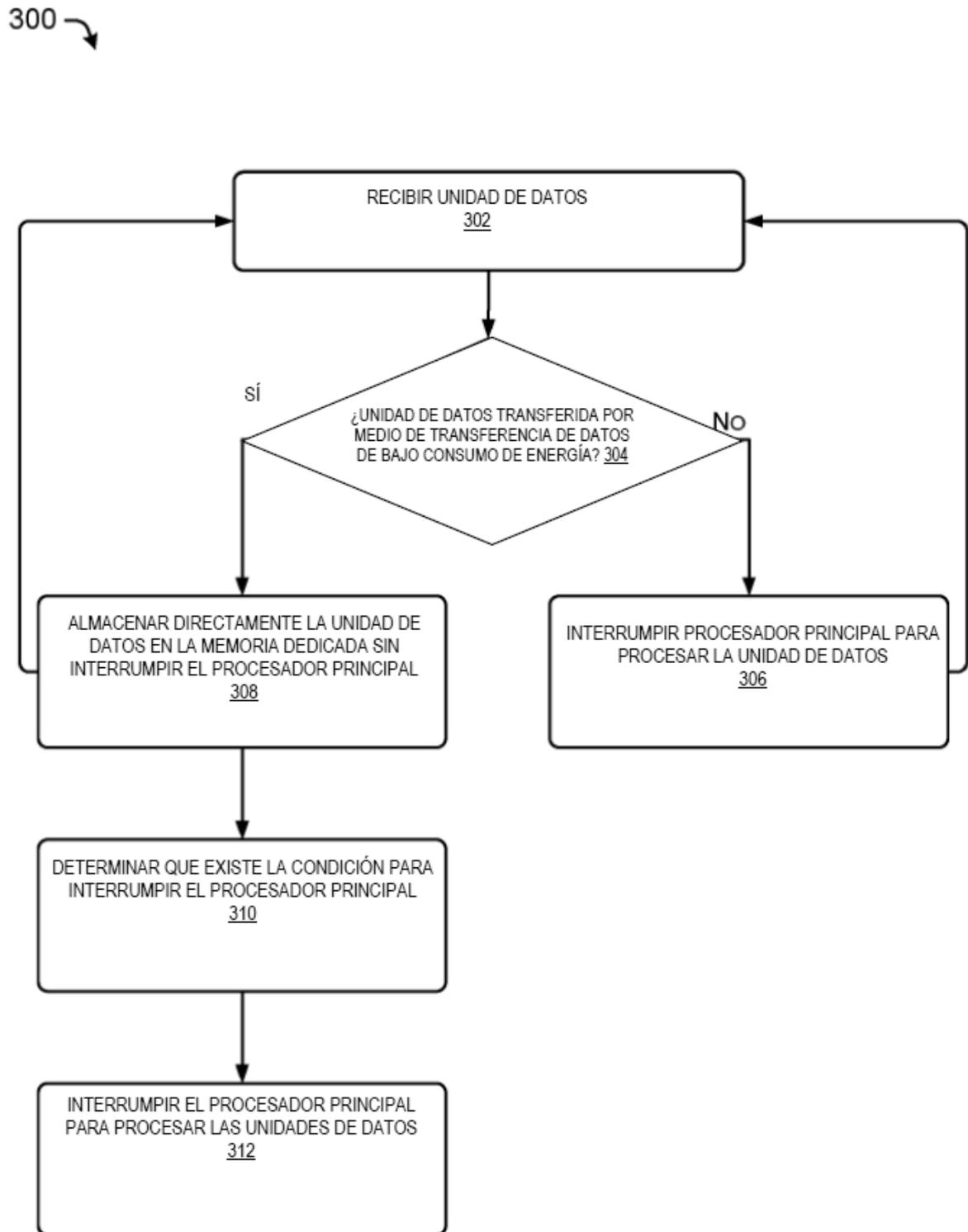
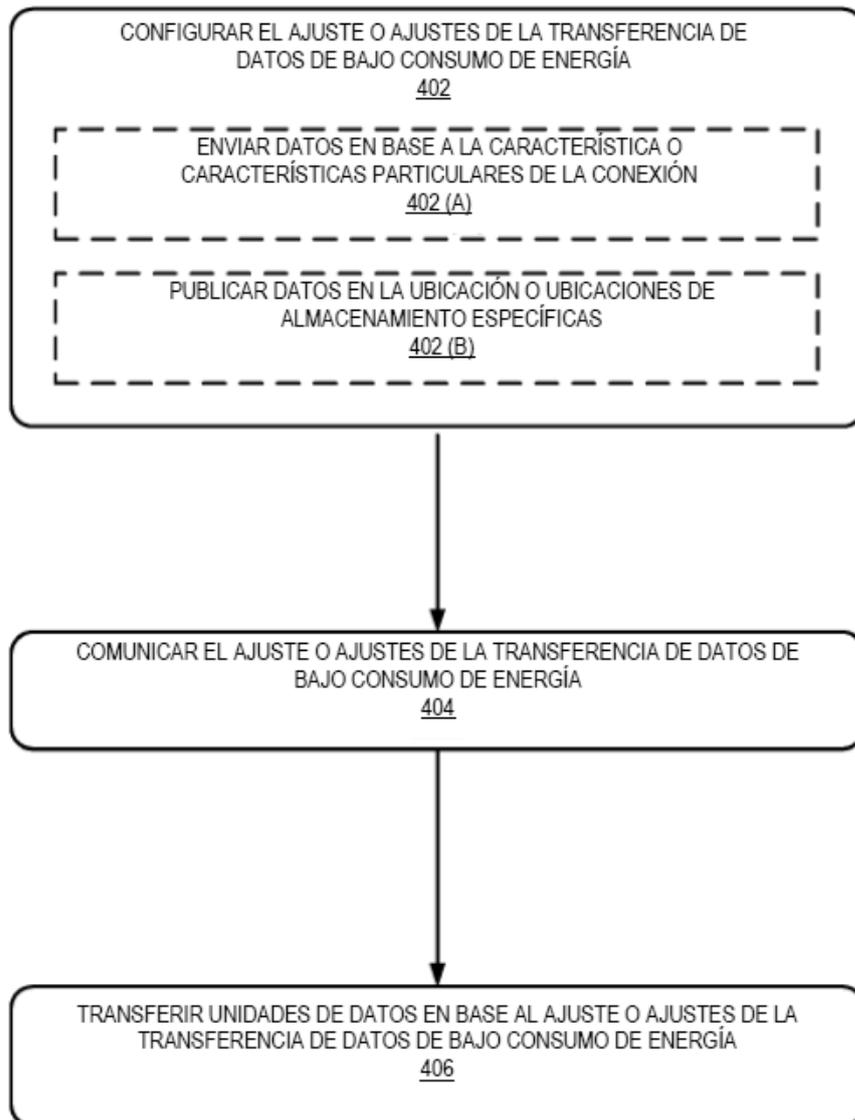


FIG. 2



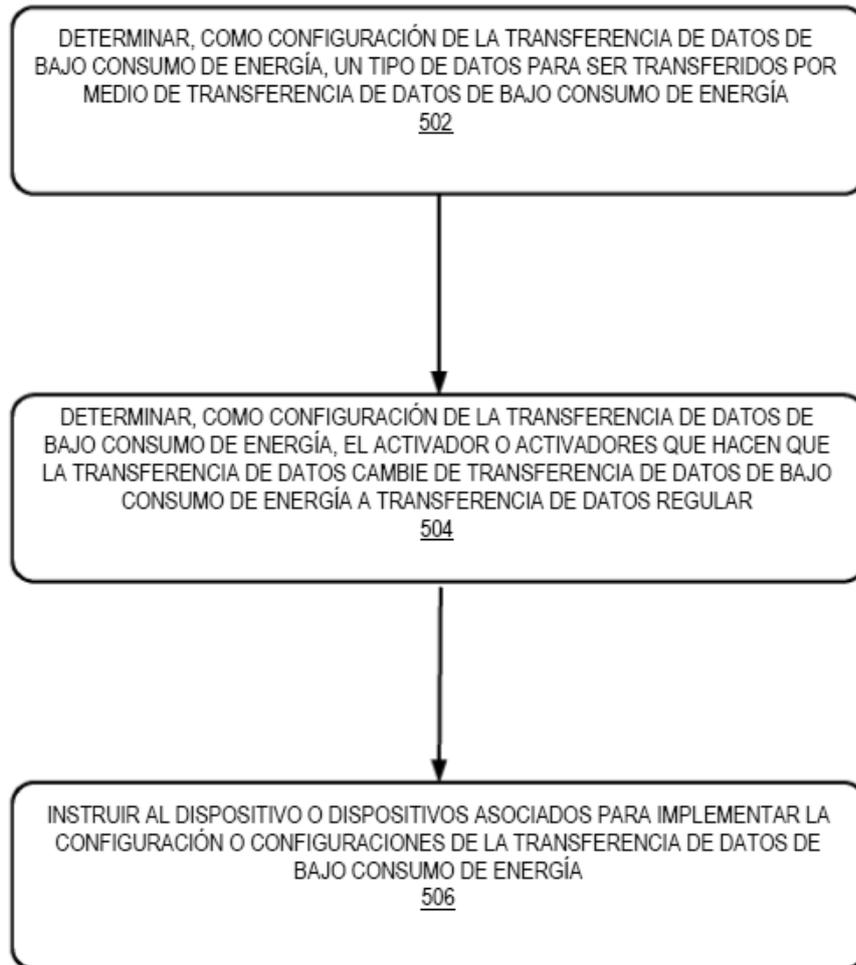
**FIG. 3**

400 ↗

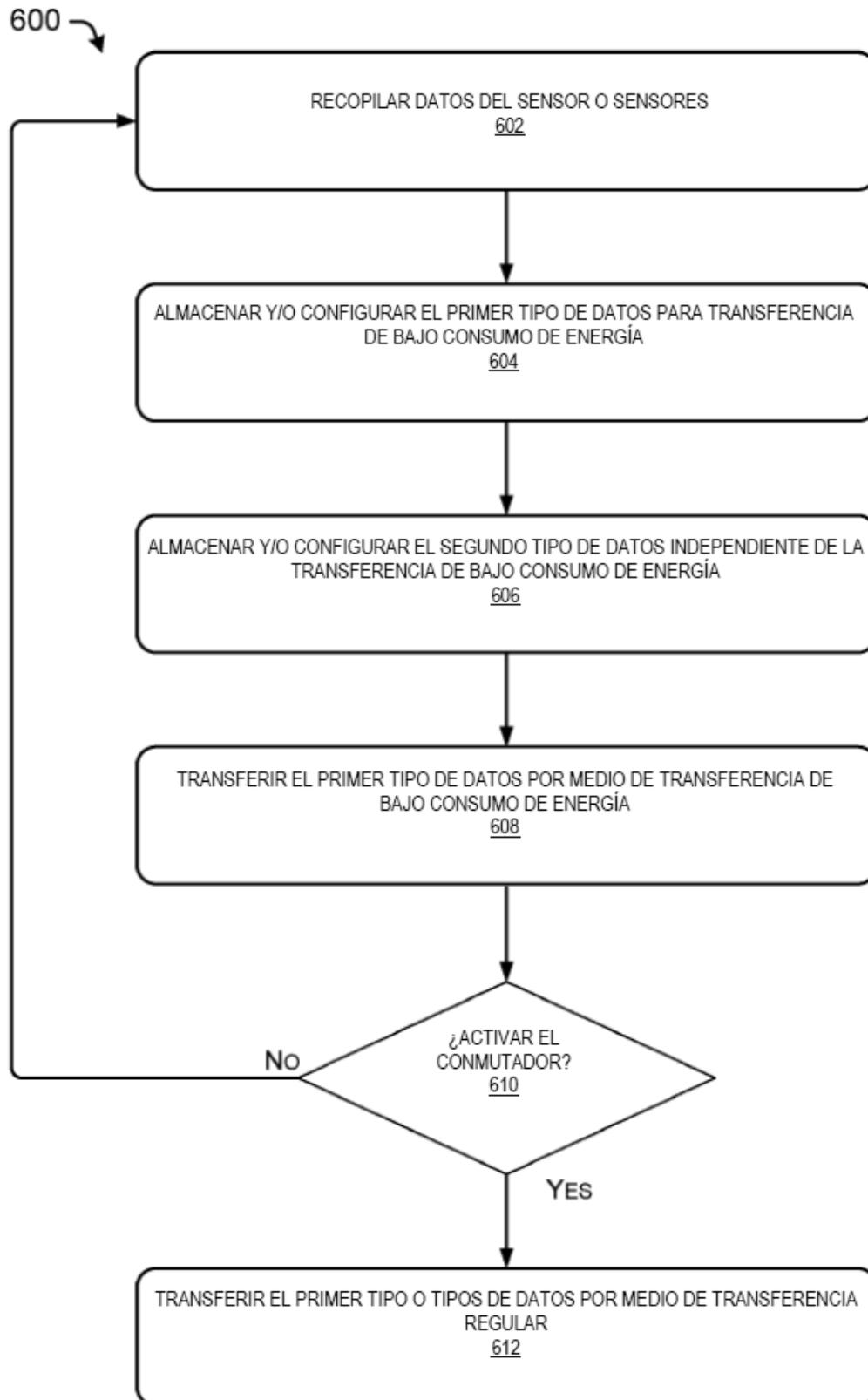


**FIG. 4**

500 ↘

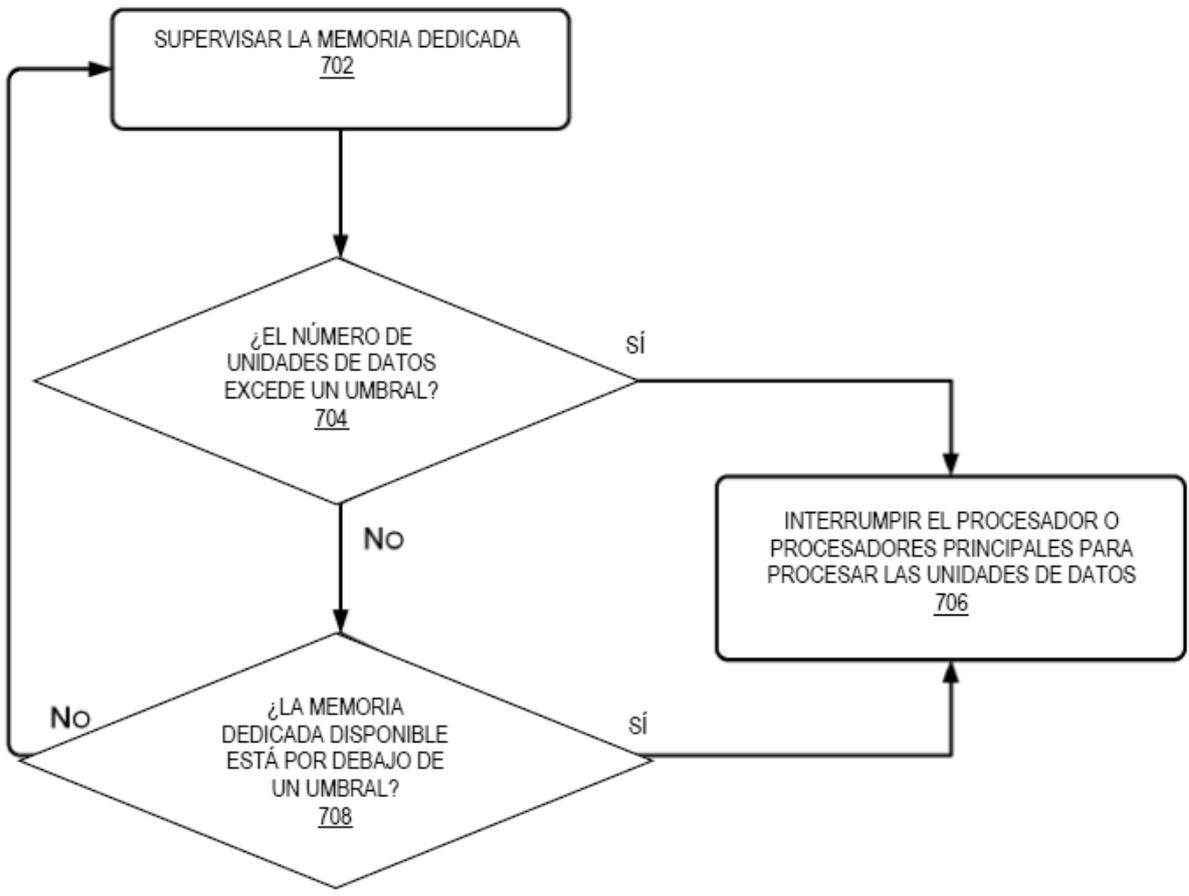


**FIG. 5**



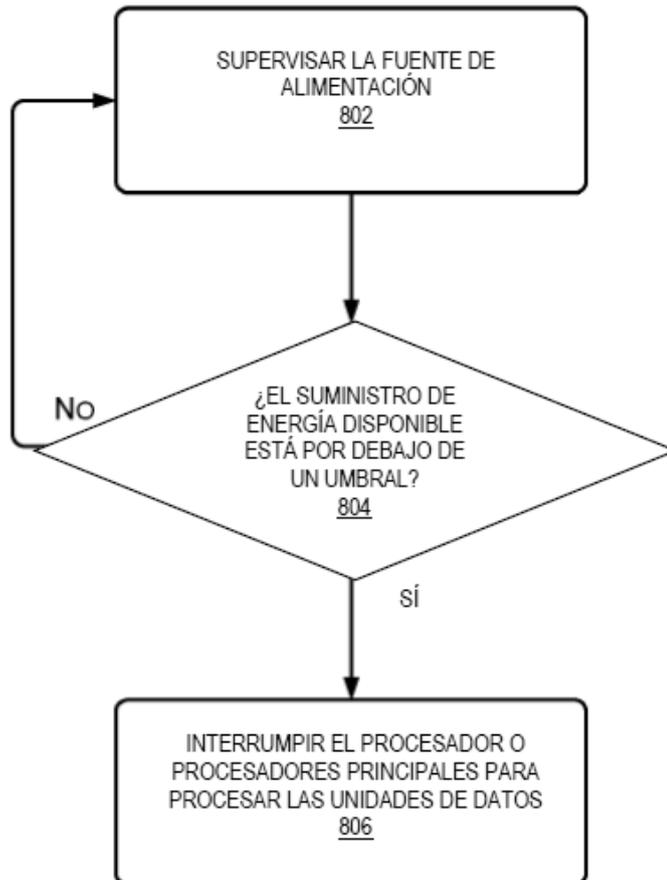
**FIG. 6**

700 ↗



**FIG. 7**

800 ↗



**FIG. 8**