

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 151**

51 Int. Cl.:

H04W 76/00 (2008.01)

H04W 52/02 (2009.01)

G08B 13/196 (2006.01)

G08B 29/00 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2017** **PCT/US2017/051957**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2018** **WO18053382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2017** **E 17851684 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3516919**

54 Título: **Dispositivo de comunicación de vídeo alimentado por batería sin concentrador**

30 Prioridad:

19.09.2016 US 201662396301 P

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

24.10.2022

73 Titular/es:

CANARY CONNECT, INC. (100.0%)

132 East 43rd Street Ste. 552

New York, NY 10017, US

72 Inventor/es:

KATSMAN, ANDREY;

RILL, CHRISTOPHER, I. y

LAKSHMINARAYANAN, KARTHIK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 926 151 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

Dispositivo de comunicación de vídeo alimentado por batería sin concentrador

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos N.º 62/396.301, titulada HUBLESS, BATTERY-POWERED VIDEO COMMUNICATION DEVICE, que se presentó el 19 de septiembre de 2016.

10 Campo de la invención

Esta divulgación se refiere a un sistema que incluye un dispositivo que generalmente está alimentado por batería y puede comunicar datos (por ejemplo, vídeo, etc.), sin un concentrador, a un destino remoto, a través de una conexión inalámbrica, muy rápidamente y sustancialmente en tiempo real, en respuesta a un activador.

Antecedentes

Los dispositivos de varios tipos se están volviendo omnipresentes en la sociedad moderna. Muchos de estos dispositivos (que incluyen, por ejemplo, los dispositivos de vigilancia de seguridad) se están configurando para comunicarse de forma inalámbrica con teléfonos inteligentes y similares. Estos dispositivos y sistemas pueden utilizar diversos protocolos diferentes. Por lo general, es deseable que los dispositivos y sistemas puedan realizar sus funciones pretendidas de manera eficiente, conveniente, confiable y segura.

El documento US 2009/189981 A desvela sistemas de entrega de vídeo que utilizan cámaras inalámbricas.

Sumario de la invención

En un aspecto, se desvela un sistema que incluye un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de vigilancia de seguridad) que tiene un procesador y un módulo Wi-Fi, y un sistema de procesamiento remoto acoplado al primer dispositivo a través de una conexión inalámbrica a través de una red. El primer dispositivo está configurado para cambiar, durante la operación, entre: un primer modo de operación en el que el procesador realiza el procesamiento de paquetes (que incluye, por ejemplo, la numeración secuencial para las comunicaciones a través de la conexión inalámbrica) en nombre del primer dispositivo, y un segundo modo de operación en el que el procesador se encuentra en un estado de alimentación reducida y el módulo Wi-Fi, y no el procesador, realiza el procesamiento de paquetes (que incluye, por ejemplo, la numeración secuencial para las comunicaciones a través de la conexión inalámbrica) para la conexión inalámbrica en nombre del primer dispositivo, en donde el sistema está configurado de tal manera que: cuando el primer dispositivo (102) cambia del primer modo de operación (308) al segundo modo de operación (302), se transfiere (312) un número de secuencia entonces actual asociado con los paquetes transmitidos a través de la conexión inalámbrica desde una memoria basada en ordenador en el primer dispositivo al módulo Wi-Fi o, cuando el primer dispositivo (102) cambia del segundo modo de operación (302) al primer modo de operación (308), se transfiere (306) un número de secuencia entonces actual asociado con los paquetes transmitidos a través de la conexión inalámbrica desde el módulo Wi-Fi a un sistema operativo para el procesador.

En algunas implementaciones, están presentes una o más de las siguientes ventajas.

Por ejemplo, se puede proporcionar un sistema de seguridad que incluye un dispositivo de seguridad alimentado por batería sin concentrador que tenga una batería de larga duración y pueda proporcionar acceso a los datos recopilados (por ejemplo, imágenes o vídeo de unas instalaciones vigiladas u otras lecturas de sensor) muy rápidamente cuando se activa apropiadamente. La eliminación de la necesidad de un concentrador (por ejemplo, uno que puede enviar paquetes de mantenimiento para mantener una conexión inalámbrica, especialmente cuando el sistema se está operando con una potencia reducida) simplifica considerablemente la configuración del sistema. El sistema es más respetuoso con el medioambiente que los sistemas que utilizan un concentrador. El sistema puede ser menos costoso para un consumidor que un sistema basado en concentrador (por ejemplo, no es necesario comprar un concentrador además de un dispositivo de vigilancia). El sistema puede ser más flexible en el sentido de que el dispositivo o dispositivos de vigilancia pueden estar ubicados en cualquier lugar de las instalaciones y no es necesario que estén ubicados solo dentro del alcance de transmisión de un concentrador. Esto puede ser particularmente importante para las personas que tienen casas grandes. El sistema puede permitir el uso potencial de puntos de acceso de LTE junto con un dispositivo de vigilancia, especialmente útil en ubicaciones de exteriores. El sistema puede proporcionar la capacidad para que un usuario o sistema remoto señalice a un sistema de vigilancia de seguridad que comience a cargar vídeo en cualquier momento.

Otras características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de vigilancia de seguridad sin concentrador ilustrativo.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo para controlar las comunicaciones inalámbricas a través de una conexión inalámbrica entre el dispositivo de vigilancia de seguridad y el sistema de procesamiento de seguridad remoto en la Figura 1.

La Figura 3 es una representación esquemática parcial de una implementación del dispositivo de vigilancia de seguridad de la Figura 1.

Las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva (frontal y trasera, respectivamente) que muestran una implementación ilustrativa del dispositivo de vigilancia de seguridad de la Figura 1.

Los caracteres de referencia similares se refieren a elementos similares.

Descripción detallada

La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de vigilancia de seguridad sin concentrador ilustrativo 100.

El sistema de vigilancia de seguridad ilustrado 100 incluye un dispositivo de vigilancia de seguridad 102, un punto de acceso inalámbrico 104 (por ejemplo, un encaminador Wi-Fi), una red 106 (por ejemplo, Internet), un dispositivo móvil del usuario 108 (por ejemplo, un teléfono inteligente), y un sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. En el sistema ilustrado 100, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102, el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 y el dispositivo móvil del usuario 108 pueden comunicarse entre sí a través de la red 106. En este sentido, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede acceder a la red 106, a través de una conexión Wi-Fi proporcionada por el punto de acceso inalámbrico 104, sin un concentrador. El dispositivo móvil del usuario 108 también puede acceder a la red 106 (por ejemplo, a través de una conexión celular). En alguna implementación, el dispositivo móvil 108 está configurado para (y lo hace) almacenar y ejecutar una aplicación de software (por ejemplo, una aplicación) para proporcionar o facilitar una o más de las funcionalidades desveladas en el presente documento como atribuibles o que implican al dispositivo móvil 108. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil 108 está configurado para (y lo hace) proporcionar acceso a un recurso basado en la web (por ejemplo, un sitio web) para proporcionar o facilitar una o más de las funcionalidades desveladas en el presente documento como atribuibles o que implican al dispositivo móvil 108. En algunas implementaciones, el dispositivo móvil 108 implica una combinación de una aplicación local y recursos basados en la web para proporcionar o facilitar una o más de las funcionalidades asociadas.

En un nivel muy básico, el sistema de vigilancia de seguridad 100 está configurado de tal manera que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102, cuando se activa apropiadamente, puede capturar datos relacionados con la seguridad (por ejemplo, imágenes o vídeo) sobre su entorno (es decir, las instalaciones vigiladas, por ejemplo, en el hogar del usuario 114), y al menos algunos de esos datos se presentan o están disponibles para acceder o ver desde el dispositivo móvil del usuario 108. En algunas implementaciones, el sistema de vigilancia de seguridad 100 funciona para alertar activamente a los usuarios (por ejemplo, 112) en sus dispositivos móviles (por ejemplo, 108) de algún evento potencialmente relacionado con la seguridad que está ocurriendo o ha ocurrido recientemente en las instalaciones vigiladas. Por lo tanto, un usuario 112 que aproveche el sistema 100 puede estar seguro de que, en ausencia de cualquier indicación de lo contrario (por ejemplo, alertas, etc.), las instalaciones vigiladas (por ejemplo, en el hogar del usuario 114) están seguras y protegidas, y el usuario puede confirmar esto específicamente en cualquier momento y desde virtualmente cualquier ubicación con su dispositivo móvil 108.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102, en una implementación típica, está alimentado con batería y, por lo tanto, tiene una duración de batería finita. La batería normalmente es recargable. Sin embargo, hablando en términos generales, es deseable maximizar la duración de la batería del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 para que no sea necesario realizar la recarga con mucha frecuencia. Algunas de las técnicas desveladas en el presente documento facilitan la prolongación de la duración de la batería.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un módulo Wi-Fi que permite que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 se conecte a una red de área local (LAN) inalámbrica, por ejemplo, utilizando las bandas de radio de ultra alta frecuencia de 2,4 gigahercios y de súper alta frecuencia de 5 gigahercios. El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 usa su módulo Wi-Fi para acceder a la red 106, a través de una LAN inalámbrica local. El sistema de vigilancia de seguridad 102 normalmente se comunica con el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 (y en ocasiones también con el dispositivo móvil del usuario 108) utilizando esta tecnología.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 generalmente está configurado para registrar (capturar) datos relacionados con la seguridad (por ejemplo, imágenes y/o vídeo, etc.) de su entorno (es decir, las instalaciones vigiladas). En algunas implementaciones, los datos relacionados con la seguridad pueden incluir otros tipos de datos que incluyen, por ejemplo, datos de audio capturados por el dispositivo desde el entorno del dispositivo. En esos casos, algunos o todos los demás tipos de datos relacionados con la seguridad pueden tratarse de manera similar a como se describe en el presente documento para los datos de imagen o vídeo.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 normalmente tiene una cámara integrada para capturar las imágenes o

el vídeo. El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 normalmente también tiene un detector de movimiento integrado para detectar movimiento cerca del dispositivo de vigilancia de seguridad 102. En una implementación típica, si el detector de movimiento detecta movimiento cerca del dispositivo de vigilancia de seguridad 102, la cámara en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 se encenderá durante un período de tiempo y capturará imágenes o vídeos de las instalaciones vigiladas.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un procesador integrado. El procesador integrado puede (opcionalmente) realizar un procesamiento ligero de los datos (por ejemplo, imágenes o vídeo) que captura. El procesador normalmente procesa los paquetes que se comunican a través de la conexión inalámbrica. Con respecto al procesamiento de paquetes, el procesador del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede tener una funcionalidad que le permita al menos (cuando sea apropiado) aplicar y/o confirmar los números de secuencia TCP apropiados a los paquetes transmitidos entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y algún destino de red remoto (por ejemplo, el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110). El procesador también puede realizar otros tipos de procesamiento, que incluye el procesamiento de carga útil en paquetes recibidos en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 desde la conexión inalámbrica.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 se puede colocar virtualmente en cualquier lugar (dentro del alcance de una señal Wi-Fi) y normalmente se coloca en o cerca de la casa de una persona u otra área de interés. El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 disfruta de una duración de batería comercialmente favorable. El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y el sistema general 100 tienen un alto grado de capacidad de respuesta a los activadores (por ejemplo, detección de movimiento cerca del dispositivo 102, señales que indican que un usuario 112 ha solicitado acceso a datos (por ejemplo, un vídeo) del espacio que se está vigilando, o una actualización de la configuración (por ejemplo, un cambio hacia/desde el modo de privacidad, donde el dispositivo 102 está encendido pero el usuario ha desactivado temporalmente la vigilancia, o el modo nocturno, donde la vigilancia de seguridad realizada por el dispositivo 102 está optimizada para entornos nocturnos, etc.). Este alto grado de capacidad de respuesta permite a los usuarios ver los datos relacionados con la seguridad (por ejemplo, imágenes o vídeo) capturados por el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 (por ejemplo, por una cámara en el mismo), sin retardo perceptible, sustancialmente en tiempo real, desde el dispositivo móvil de un usuario 108. Esto, junto con la larga duración de la batería, ayuda a que el sistema de seguridad 100 sea un sistema comercialmente atractivo y técnicamente robusto.

Para ayudar a gestionar y maximizar la duración de la batería, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 generalmente puede cambiar entre al menos dos modos de operación diferentes: un primer modo de operación (mayor potencia) y un segundo modo de operación (menor potencia).

En términos generales, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia), su cámara está capturando activamente imágenes o vídeos de las instalaciones vigiladas, y/o su procesador está procesando imágenes o vídeos capturados y/o transmitiendo esas imágenes o vídeo, a través de la conexión inalámbrica, a un destino remoto (por ejemplo, el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 para su procesamiento adicional y/o para visualización desde el dispositivo móvil de un usuario 108).

En términos generales, el segundo modo de operación (menor potencia) es un modo de espera/reposo/hibernación en el que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 consume muy poca alimentación y espera un activador que haga que entre o vuelva a entrar en el primer modo de operación (mayor potencia). Normalmente, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia), su cámara no captura imágenes o vídeos, su procesador no procesa imágenes o vídeo y no transmite imágenes o vídeo desde el dispositivo de vigilancia de seguridad 102. Sin embargo, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia), el módulo Wi-Fi en el dispositivo de vigilancia de seguridad se comunica a través de la conexión inalámbrica (por ejemplo, con paquetes de mantenimiento de la actividad) para mantener activa la conexión inalámbrica. En este sentido, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia), el módulo Wi-Fi procesa estos paquetes (por ejemplo, aplicando números de secuencia y/o revisando los números de secuencia de los paquetes).

En una implementación típica, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia), en ausencia de un activador apropiado, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede, y normalmente lo hace, permanecer en el segundo modo de operación (menor potencia) indefinidamente. El tiempo que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 pasa en el segundo modo de operación (menor potencia), consumiendo alimentación a un ritmo menor que en el primer modo de operación (mayor potencia), ayuda a prolongar la duración de la batería en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102. En términos generales, cuanto más tiempo pase el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 en el segundo modo de operación (menor potencia), más durará la batería.

Si el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 recibe un activador apropiado cuando está en el segundo modo de operación (menor potencia), el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia al primer modo de operación (mayor potencia). En este modo, de nuevo, la cámara en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 captura activamente imágenes o vídeos de las instalaciones vigiladas, y/o el procesador en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 procesa imágenes o vídeos capturados y/o transmite esas imágenes o vídeo, a través de la red 106, a un destino

remoto (por ejemplo, el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 para su procesamiento adicional y/o para visualización desde el dispositivo móvil de un usuario 108). Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia), el módulo Wi-Fi proporciona un enlace a la conexión inalámbrica, pero el procesador realiza cualquier procesamiento de paquetes (incluyendo la gestión de secuencias).

5 Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 entra en el primer modo de operación (mayor potencia), normalmente permanece allí durante algún tiempo (posiblemente predeterminado) que sea apropiado según las circunstancias. Por ejemplo, si el activador fue causado por la detección de movimiento en las instalaciones vigiladas, entonces el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría permanecer en el primer modo de operación (mayor potencia) hasta que el detector de movimiento deje de detectar movimiento y, a continuación, tal vez, durante alguna cantidad de tiempo después de eso. Como otro ejemplo, si el activador fue causado por un usuario 112 que solicitó, desde su dispositivo móvil 108, una vista de las instalaciones vigiladas, entonces el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría permanecer en el primer modo de operación (mayor potencia) durante al menos algún período de tiempo establecido (posiblemente predeterminado y/o especificado por el usuario). Al final de este período de tiempo establecido, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría volver al segundo modo de operación (menor potencia), a menos que se detectara algún movimiento en las instalaciones vigiladas que hiciera razonable que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 siguiera recopilando vídeo, en cuyo caso, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede permanecer en el primer modo de operación (mayor potencia) (por ejemplo, y seguir grabando y enviando vídeo) hasta que el movimiento deje de detectarse y, tal vez, durante un período de tiempo corto y predeterminado después de eso. Si un activador llega al dispositivo 102 desde la nube, normalmente estará acompañado por un testigo de reactivación secreto, de un solo uso, que es negociado por el dispositivo 102 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 justo antes de que el dispositivo 102 entre en un modo de operación de baja potencia.

25 En general, es deseable que el sistema 100 pueda reaccionar tan rápido como sea posible a un activador para que un usuario pueda acceder a imágenes o vídeo de las instalaciones vigiladas recopilados por la cámara en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tan rápido como sea posible. También es deseable que las imágenes o el vídeo presentados al usuario en el dispositivo móvil 108 se presenten lo más cerca posible al tiempo real. De esa manera, si el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 detecta un movimiento (por ejemplo, alguien trepando por una ventana de la casa del usuario 114), entonces las imágenes o el vídeo de la persona trepando por la ventana se pueden presentar o poner a disposición del usuario para que los vea, en el dispositivo móvil 108, virtualmente de manera inmediata, y el usuario podrá ver lo que ocurre casi en tiempo real. Del mismo modo, si el usuario, por su cuenta, envía una solicitud (por ejemplo, desde el dispositivo móvil 108) para ver las instalaciones vigiladas, las imágenes o vídeo de las instalaciones vigiladas se pueden presentar o poner a disposición del usuario para que los vea, en el dispositivo móvil 108, virtualmente de manera inmediata, y el usuario podrá ver lo que está sucediendo casi en tiempo real. La capacidad de respuesta y la visualización casi en tiempo real pueden ser clave para posibilitar que un usuario reaccione rápidamente y de manera significativa, para frustrar el comportamiento delictivo, por ejemplo.

40 Una forma en que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede ayudar a facilitar un tiempo de reacción rápido es manteniendo la misma conexión inalámbrica, continuamente, con el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 (a través de la red 106), incluso cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 alterna entre el primer modo de operación (mayor potencia) y el segundo modo de operación (menor potencia). A medida que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 alterna entre los modos de operación, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia el control (por ejemplo, la responsabilidad del procesamiento de paquetes, que incluye la gestión de la numeración de secuencias de TCP para los paquetes) sobre la conexión inalámbrica entre el procesador (cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia)) y el módulo Wi-Fi (cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia)). En cada transición, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 almacena información sobre la conexión inalámbrica (por ejemplo, el número de secuencia actual para las comunicaciones en la red inalámbrica) de una manera que facilita la operación continua de la conexión inalámbrica y el cambio rápido entre modos de operación. En este sentido, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 normalmente almacena la información de conexión en un módulo de memoria de alta velocidad, tal como un módulo de memoria de acceso aleatorio de doble tasa de datos (DDR RAM) en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102. La capacidad de cambiar rápidamente entre los modos de operación es particularmente importante cuando se cambia del segundo modo de operación (menor potencia), donde no se recopila ni transmite vídeo, al primer modo de operación (mayor potencia).

En una implementación típica, por lo tanto, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un procesador interno y un módulo interno separado para soportar funcionalidades de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, un módulo Wi-Fi). El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está configurado para cambiar, durante la operación, entre: un primer modo de operación (mayor potencia) en el que el procesador realiza, entre otras cosas, procesamiento de paquetes (por ejemplo, asignación y evaluación de números de secuencia para comunicaciones) para la conexión inalámbrica en nombre del dispositivo de vigilancia de seguridad 102, y un segundo modo de operación (menor potencia) en el que el procesador se encuentra en un estado de potencia reducida (por ejemplo, inactivo, hibernando, etc.) y el módulo Wi-Fi (no el procesador) realiza procesamiento de paquetes (por ejemplo, asignación y evaluación de números de secuencia para comunicaciones) para la conexión inalámbrica en nombre del dispositivo de vigilancia de seguridad 102. Normalmente, el procesamiento de paquetes se refiere a, o al menos incluye, la gestión de números

de secuencia (por ejemplo, números de secuencia de TCP) asociados con las comunicaciones de paquetes en la conexión inalámbrica.

La mayor parte del procesamiento de paquetes que ocurre cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia) solo implica el procesamiento de paquetes de mantenimiento de la actividad, y esto lo realiza el módulo Wi-Fi. Si el módulo Wi-Fi recibe un tipo diferente de paquete (distinto de un paquete de mantenimiento de la actividad), tal como un activador para volver a entrar al primer modo de operación (mayor potencia), el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 reacciona en consecuencia. En una implementación típica, el procesador en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 no realiza ningún procesamiento de paquetes cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia).

El procesador usa el módulo Wi-Fi para acceder a la LAN inalámbrica con el fin de comunicarse con el sistema de procesamiento remoto 110, etc. a través de la conexión inalámbrica a través de la red 106 cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia). En una implementación típica, el módulo Wi-Fi no realiza procesamiento de paquetes (por ejemplo, gestión de números de secuencia o secuenciación) cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia).

En una implementación típica, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia), cada vez que se transmite un paquete en la conexión inalámbrica, ese número de secuencia puede almacenarse en un dispositivo de almacenamiento de memoria (por ejemplo, DDR RAM) en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102.

Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia del primer modo de operación (mayor potencia) al segundo modo de operación (menor potencia), el número de secuencia entonces actual (o más reciente) asociado con los paquetes transmitidos a través de la conexión inalámbrica se transfiere desde el dispositivo de almacenamiento de memoria al módulo Wi-Fi.

A partir de ese momento, mientras el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 esté en el segundo modo de operación (menor potencia), el módulo Wi-Fi esencialmente mantiene y controla la conexión inalámbrica (por ejemplo, enviando periódicamente paquetes de mantenimiento de la actividad al sistema de procesamiento remoto a través de la conexión inalámbrica). Durante este período, el módulo Wi-Fi asigna a cada paquete de mantenimiento de la actividad un número de secuencia que continúa, secuencialmente, desde cualquier número de secuencia que se transfirió al módulo Wi-Fi cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambió al segundo modo de operación (menor potencia).

Si se produce un activador, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia del segundo modo de operación (menor potencia) al primer modo de operación (mayor potencia). Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia del segundo modo de operación (menor potencia) al primer modo de operación, un número de secuencia entonces actual asociado con los paquetes en la conexión inalámbrica se transfiere desde el módulo Wi-Fi a un sistema operativo para el procesador. Después de que eso suceda, el procesador se comunica periódicamente con el sistema de procesamiento remoto 110 a través de la conexión inalámbrica y controla el procesamiento de paquetes, que incluye la gestión de la numeración de secuencia asociada, para esas comunicaciones. En este sentido, cada comunicación periódica del procesador en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 al sistema de procesamiento remoto 110 normalmente tiene un número asignado a la misma de una secuencia que comienza y continúa, secuencialmente, desde el número de secuencia transferido desde el módulo Wi-Fi cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambió al primer modo de operación (mayor potencia).

El activador que hace que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambie del segundo modo de operación (menor potencia) al primer modo de operación (mayor potencia) puede ser cualquiera de diversos activadores diferentes. Algunos ejemplos incluyen una señal (por ejemplo, de un detector de movimiento en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102) que indica que se ha detectado un movimiento cerca del dispositivo de vigilancia de seguridad 102, una señal (por ejemplo, de la nube) que indica que un usuario del sistema 112 ha solicitado acceso (desde su dispositivo de usuario 118) a los datos capturados por el dispositivo de vigilancia de seguridad 102, un cambio de configuración iniciado por el usuario o el sistema (por ejemplo, un cambio a un modo de privacidad, etc.) que se transmite desde una aplicación en un teléfono inteligente del usuario a un sistema de procesamiento remoto, o una pérdida de conexión entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y la red 106 o el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo para controlar comunicaciones inalámbricas a través de una conexión inalámbrica entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 en la Figura 1 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110.

De acuerdo con la implementación ilustrada, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 (en 302) está en un modo de operación de baja potencia. En una implementación típica, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el modo de operación de baja potencia (en 302), su cámara no está capturando datos, su procesador está en un modo de baja potencia (en reposo/hibernación) y su módulo Wi-Fi (no su procesador) controla las comunicaciones

a través de la conexión inalámbrica (que incluye la gestión de números de secuencia para esas comunicaciones).

Como se ilustra, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 permanece en este modo de operación de baja potencia hasta que se produce un activador. Si se produce un activador (en 304), el control sobre las comunicaciones de la conexión inalámbrica pasa, en gran parte, desde el módulo Wi-Fi al procesador. En este sentido, los datos de conexión (que incluyen, por ejemplo, el número de secuencia entonces actual para las comunicaciones en la conexión inalámbrica) se transfieren (en 306) desde el módulo Wi-Fi a la DDR RAM en el sistema de procesamiento de seguridad, y el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 (en 308) entra en un modo de operación de alta potencia.

En una implementación típica, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el modo de operación de alta potencia, su cámara puede estar capturando datos y su procesador está controlando ciertos aspectos de las comunicaciones a través de la conexión inalámbrica (que incluye la gestión de números de secuencia para esas comunicaciones).

Como se ilustra, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 permanece en este modo de operación de alta potencia (en 308) durante alguna cantidad de tiempo (posiblemente predeterminada) que sea apropiado según las circunstancias.

Por ejemplo, si el activador fue causado por la detección de movimiento en las instalaciones vigiladas, entonces el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría permanecer en el modo de operación de alta potencia hasta que el detector de movimiento deje de detectar movimiento y, a continuación, tal vez, durante alguna cantidad de tiempo después de eso. Como otro ejemplo, si el activador fue causado por un usuario (por ejemplo, 112) que solicitó, desde su dispositivo móvil 108, una vista de las instalaciones vigiladas, entonces el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría permanecer en el modo de operación de alta potencia durante al menos algún período de tiempo establecido (posiblemente predeterminado y/o especificado por el usuario). Al final de este período de tiempo establecido, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 podría volver al modo de operación de baja potencia, a menos que se esté detectando algún movimiento en las instalaciones vigiladas que hiciera razonable que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 siguiera recopilando vídeo, en cuyo caso, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede permanecer en el modo de operación de alta potencia (y seguir grabando / enviando vídeo) hasta que el movimiento deje de detectarse y, tal vez, durante un período de tiempo corto y predeterminado después de eso.

De acuerdo con el ejemplo ilustrado, si/cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 (por ejemplo, con su procesador) determina (en 310) que debe volver al modo de operación de baja potencia (302), los datos de conexión (que incluyen, por ejemplo, el número de secuencia entonces actual para las comunicaciones a través de la conexión inalámbrica) se transfiere (en 312) desde la memoria DDR RAM al módulo Wi-Fi.

En una implementación típica, justo antes de que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 entre en el modo de operación de baja potencia, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 negocian un testigo de reactivación. Una vez negociado, el testigo de reactivación puede utilizarse por el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 para activar (o causar) que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 salga de un modo de baja potencia. En una implementación típica, el testigo de reactivación es secreto y está destinado a ser un testigo de un solo uso (es decir, solo se puede usar, si es que se puede usar, durante un modo de baja potencia).

Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 entra en el modo de operación de baja potencia 302, el procesador tipo entra en un modo de baja potencia (en reposo/hibernación), y el móvil Wi-F asume un mayor grado de control sobre las comunicaciones en la conexión inalámbrica (que incluye la gestión de números de secuencia para esas comunicaciones).

La Figura 3 es una representación esquemática parcial de una implementación del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 de la Figura 1.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102, de acuerdo con la implementación ilustrada, tiene un procesador (es decir, CPU) 216, memoria 217 (que incluye un módulo de memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona de doble tasa de datos de baja potencia (LP DDR SDRAM) 218 y un módulo de memoria flash NAND 219), y un módulo Wi-Fi 220. El módulo Wi-Fi 220, en la implementación ilustrada, está acoplado a una antena de doble banda 222.

El procesador 216 puede ser virtualmente cualquier tipo de procesador (por ejemplo, una unidad central de procesamiento) que pueda realizar el procesamiento de acuerdo con al menos las técnicas desveladas específicamente en el presente documento. En una implementación particular, el procesador 216 es un procesador de cámara que puede integrar, por ejemplo, una canalización de sensor de imagen (ISP), E/S de sensor y vídeo, procesamiento de sensor de extremo frontal, procesamiento de imagen, análisis de vídeo inteligente, codificación de vídeo, memoria, interfaces periféricas, etc. Un ejemplo de un procesador que puede ser adecuado o estar adaptado para su uso de acuerdo con la presente divulgación es un procesador de estilo S2L63, disponible, por ejemplo, de Ambarella, Inc. de Santa Clara, California.

La memoria 217 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede incluir diversos tipos de memoria. En el ejemplo ilustrado, la memoria 217 incluye una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona de doble tasa de datos de baja potencia (LP DDR SDRAM) 218 y un módulo flash NAND 219.

5 En términos generales, la memoria de acceso aleatorio (RAM) es una forma de almacenamiento de datos informáticos que se considera de "acceso aleatorio" porque se puede acceder directamente a cualquier celda de memoria especificando, por ejemplo, una fila y una columna que se cruzan en esa celda. Normalmente, la RAM permite acceder a elementos de datos (por ejemplo, leer o escribir) en casi la misma cantidad de tiempo, independientemente de la ubicación física de los datos dentro de la memoria. La memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM) es un tipo de
10 RAM que almacena cada bit de datos en un condensador separado dentro de un circuito integrado. El condensador puede estar cargado o descargado; estos dos estados se toman para representar los dos valores de un bit, convencionalmente denominados 0 y 1. Dado que incluso los transistores no conductores siempre pierden una pequeña cantidad, los condensadores se descargarán lentamente y la información eventualmente se desvanecerá a menos que la carga del condensador se refresque periódicamente. Debido a esto, se refiere a una memoria dinámica en oposición a la RAM estática (SRAM) y otros tipos de memoria estática. SDRAM (DRAM síncrona) es un nombre genérico para diversos tipos de memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) que se sincronizan con la velocidad de reloj para la que está optimizado el microprocesador. Esto tiende a aumentar la cantidad de instrucciones que el procesador puede realizar en un momento dado. DDR SDRAM se refiere a la memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona de doble tasa de datos. En comparación con la SDRAM de tasa de datos sencilla (SDR), las interfaces DDR
20 SDRAM permiten tasas de transferencia más altas mediante un control más estricto de la temporización de los datos eléctricos y las señales de reloj. La interfaz generalmente usa doble bombeo (transferencia de datos en los flancos ascendente y descendente de la señal del reloj) para duplicar el ancho de banda del bus de datos sin un aumento correspondiente en la frecuencia del reloj. Finalmente, la oración "baja potencia" utilizada junto con DDR SDRAM indica una forma ligeramente modificada de DDR SDRAM, con varios cambios para reducir el consumo total de potencia. En una implementación ilustrativa, la DDR SDRAM de baja potencia tiene una capacidad de aproximadamente 4 Gb (por ejemplo, 128 MB x 32 bits), aunque, por supuesto, son posibles otras capacidades. La SDRAM DDR de baja potencia en la implementación ilustrada está acoplada al procesador 216 a través de un bus DDR.

30 En términos generales, la memoria flash es un medio de almacenamiento informático no volátil electrónico (de estado sólido) que se puede borrar y reprogramar eléctricamente. La memoria flash NAND es un tipo específico de memoria flash que no requiere potencia para retener datos. En una implementación ilustrativa, el módulo de memoria flash NAND 219 tiene una capacidad de 4 Gb, aunque, por supuesto, son posibles otras capacidades. El módulo flash NAND 219 en el ejemplo ilustrado está acoplado al procesador 216 mediante una interfaz SMIO.

35 El módulo Wi-Fi 220 puede ser virtualmente cualquier tipo de módulo que posibilite que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 acceda y se comunique a través de una LAN inalámbrica. En algunas implementaciones, el módulo Wi-Fi 220 es un módulo de consumo de potencia relativamente bajo, con bandas dobles integradas (2,4 GHz/5 GHz) IEEE 802.11 a/b/g e IEEE 802.11n de flujo único MAC/banda base/radio y Bluetooth 4.0. Un ejemplo de este tipo de módulo
40 Wi-Fi es el módulo AMPAK 6234, disponible de Ampak Technology, Inc. en Taiwán. Como se mencionó anteriormente, el módulo Wi-Fi 220 en la implementación ilustrada está acoplado a una antena de doble banda 222. Normalmente, el módulo Wi-Fi 220 utiliza un par de cristales que oscilan a diferentes frecuencias (por ejemplo, a 37,4 MHz y 32,768 KHz, respectivamente). El módulo Wi-Fi 220 en la implementación ilustrada está acoplado al procesador 206 mediante una interfaz de entrada y salida digital segura (SDIO) y mediante una interfaz de receptor/transmisor asíncrono universal (UART).

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un microcontrolador (MCU) 224. El MCU 224 puede ser virtualmente cualquier tipo de MCU. En términos generales, una MCU es un ordenador pequeño en un solo circuito integrado y puede contener un núcleo de procesador, memoria y periféricos de entrada-salida programables. La memoria de programa en forma de RAM ferroeléctrica, flash NOR o ROM OTP, por ejemplo, también puede incluirse en el chip, así como una cantidad normalmente pequeña de RAM. Un ejemplo del MCU 224 es un microcontrolador de baja potencia estilo MSP 430. En una implementación típica, el MCU 224 utiliza un cristal (no mostrado) que oscila, por ejemplo, a 32,768 KHz.

55 El MCU 224 en la implementación ilustrada está acoplado al procesador 216 mediante una interfaz UART, una interfaz de entrada/salida de propósito general (GPIO) y una interfaz de multidifusión general pragmática (PGM). El MCU 224 en la implementación ilustrada también está acoplado al módulo Wi-Fi 220 a través de una interfaz GPIO.

60 El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un sensor de infrarrojos pasivo (PIR) 226. El sensor PIR 226 puede ser virtualmente cualquier tipo de sensor que detecte radiación infrarroja. En términos generales, un sensor PIR es un sensor electrónico que mide la luz infrarroja (IR) que irradian los objetos (por ejemplo, personas) en su campo de visión. Se utilizan con mayor frecuencia en asociación con la detección de movimiento basada en PIR. Un ejemplo de un sensor PIR es un detector piroeléctrico estilo PYD 1698. El sensor PIR 226 ilustrado está acoplado al MCU 224 mediante un par de interfaces GPIO.

65 El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un botón 228 que puede estar expuesto en una superficie externa

de su alojamiento. El botón 228 puede ser virtualmente cualquier tipo de botón, interruptor o similar y, en diversas implementaciones, puede ser operativo para proporcionar una o más funcionalidades en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102. Por ejemplo, en algunas implementaciones, se puede usar presionar el botón 228 para iniciar, o como parte del proceso de inicio del sistema 100. En algunas implementaciones, presionar el botón 228 puede causar que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambie o permanezca en el primer modo de operación (mayor potencia). También son posibles otras funcionalidades de los botones. En la implementación ilustrada, el botón está acoplado al MCU 224 mediante una interfaz GPIO,

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene uno o más diodos emisores de luz 230 expuestos en una superficie externa de su alojamiento. Los diodos emisores de luz 230 pueden ser virtualmente cualquier tipo de diodos emisores de luz. De acuerdo con la implementación ilustrada, hay cuatro diodos emisores de luz tricolor 230. Por supuesto, otras implementaciones pueden tener un número diferente de LED (por ejemplo, seis, etc.). En la implementación ilustrada, los diodos emisores de luz 230 están acoplados al MCU 224 mediante tres (3) interfaces GPIO. Por supuesto, otras implementaciones pueden tener un número diferente de interfaces. En una implementación típica, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 es operativo para iluminar los diodos emisores de luz 230 en diversas formas diferentes para indicar una o más condiciones de fallo, por ejemplo, en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 o en cualquier otra parte del sistema 100.

El sistema de vigilancia de seguridad 102 tiene un sistema de alimentación que incluye una batería 232, un cargador de batería 234, un conector USB 236, un indicador de combustible 238 y una fuente de alimentación 240 para el MCU.

La batería 232 puede ser virtualmente cualquier tipo de batería. En una implementación típica, la batería 232 puede incluir un par de baterías, estando configurada cada batería para suministrar hasta 3200 mA a aproximadamente de 3 a 4,2 voltios.

El indicador de combustible 238 está acoplado a la batería 232, a la batería cargada 234 y al MCU 224 (a través de un circuito interintegrado (interfaz I²C)). El indicador de combustible 238 puede ser virtualmente cualquier tipo de indicador de combustible. En términos generales, el indicador de combustible 238 está configurado para realizar un seguimiento de la información de estado de la batería 232 y para proporcionar al menos esa información al MCU 224. En diversas implementaciones, esta información puede incluir la capacidad restante de la batería (mAh), el estado de carga (%), la tensión de la batería (mV), etc. El MCU 224 puede ser operativo en general para procesar la información que recibe del indicador de combustible 238 para que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 pueda reaccionar en consecuencia (por ejemplo, haciendo que uno o más de los LED 230 se iluminen si la batería requiere recarga).

El cargador de batería 234 está conectado a la batería 232 (y al indicador de combustible 238), al conector USB 236 y a la fuente de alimentación 240. El cargador de batería 234 puede ser virtualmente cualquier tipo de cargador de batería que sea adecuado para cargar la batería 232. Un ejemplo de un cargador de batería adecuado es un cargador BQ24295, disponible a partir de Texas Instruments, Inc. El BQ24295 es un dispositivo de gestión de carga de batería de modo de conmutación altamente integrado y de gestión de ruta de alimentación del sistema para baterías de polímeros de litio y iones de litio de 1 celda, por ejemplo, en una amplia gama de aplicaciones para bancos de alimentación, tabletas y otros dispositivos portátiles.

En una implementación típica, si la batería 232 está suficientemente cargada, la alimentación de la batería se proporciona esencialmente a través del cargador 234 a la fuente de alimentación 240 para el MCU 224. Por otro lado, en una implementación típica, si la batería no está lo suficientemente cargada, se puede conectar una fuente de alimentación externa al conector USB 236 y la alimentación de esa fuente de alimentación externa se puede proporcionar al cargador de batería 234, que utiliza la alimentación para cargar la batería 232 y también utiliza la alimentación para alimentar la fuente de alimentación 240. En una implementación típica, el dispositivo de vigilancia de seguridad permanece en el primer modo de operación cuando se carga, pero también puede configurarse para estar en el segundo modo de operación mientras se carga para aumentar la velocidad de carga.

El conector USB 236 también facilita la entrega de datos. Los datos pueden viajar dentro del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 en el bus de datos D⁺/D⁻ de USB, que se conecta al cargador de batería 234 y a la CPU 216.

La fuente de alimentación 240 puede ser virtualmente cualquier tipo de fuente de alimentación adecuada para alimentar el MCU 224. En términos generales, una fuente de alimentación es un dispositivo electrónico que suministra energía eléctrica a una carga eléctrica. Una función principal de una fuente de alimentación es convertir una forma de energía eléctrica en otra y, como resultado, las fuentes de alimentación a veces se denominan convertidores de alimentación eléctrica. En el dispositivo de vigilancia de seguridad ilustrado 102, la fuente de alimentación 240 convierte la tensión de la batería o, más precisamente, la tensión que sale del cargador de batería, en una forma de energía eléctrica adecuada para el MCU 224. Además, en la implementación ilustrada, la fuente de alimentación 240 está acoplada al MCU 224 mediante una interfaz GPIO.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un sensor de luz ambiental 242. El sensor de luz ambiental 242 puede ser virtualmente cualquier tipo de sensor de luz ambiental. El sensor de luz ambiental 242 generalmente es operativo para detectar la luz ambiental alrededor del dispositivo de vigilancia de seguridad 102. El dispositivo de

vigilancia de seguridad 102 puede configurarse en general para actuar de manera diferente dependiendo de lo que esté detectando el sensor de luz ambiental. Un ejemplo de un sensor de luz ambiental adecuado es un sensor de luz ambiental estilo JSA-1214. El sensor de luz ambiental 242, en la implementación ilustrada, está acoplado a la CPU 216 mediante una interfaz I²C_IDC2.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un módulo de filtro de corte de infrarrojos (IR) 244. El módulo de filtro de corte de IR 244 puede incluir virtualmente cualquier tipo de filtro de corte de IR y virtualmente cualquier tipo de controlador. En términos generales, el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 es operativo de tal manera que, cuando se expone a la luz del día, el módulo de filtro de corte IR 244 filtra la luz IR para que no distorsione los colores de las imágenes, pero cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en modo nocturno, el filtro de corte IR se desactiva y, por lo tanto, permite que aumente la sensibilidad a la luz del dispositivo, especialmente en los espectros IR e IR cercano. Un ejemplo de un módulo de filtro de corte de IR adecuado 244 es el controlador de conmutación de filtro de IR AP1511A con salida monoestable para eliminar el corte de IR, disponible de Hsin-Bao Corporation. En la implementación ilustrada, el módulo de filtro de corte IR 244 está acoplado a la CPU 216 mediante una interfaz GPIO.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un módulo de diodo emisor de luz de infrarrojos (IR) 248 y un controlador CC/CC 246 para los LED de IR. El controlador 246, en la implementación ilustrada, está acoplado al procesador 216 mediante una interfaz GPIO.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene una cámara 250. La cámara 250 puede ser virtualmente cualquier tipo de dispositivo que puede capturar imágenes o vídeo desde las instalaciones vigiladas. La cámara 250 del ejemplo ilustrado se basa en tecnología de detección de imágenes de óxido metálico complementario (CMOS). Un ejemplo de un sensor de imagen CMOS adecuado es un sensor IMX323, disponible de Sony, por ejemplo. La cámara 250 está acoplada al procesador 216 mediante una interfaz de procesador industrial móvil (MIPI), I²C_IDC1, interfaz GPIO.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un micrófono 254, un altavoz 256 y un códec de audio 252 para el micrófono 254 y el altavoz 256. En términos generales, un códec de audio es un dispositivo o programa que puede codificar y/o decodificar un flujo de datos digitales de audio. Un ejemplo de un códec de audio adecuado es un TLV320AIC3101, disponible de Texas Instruments. El códec de audio 252, en la implementación ilustrada, está acoplado al procesador 216 por interfaces I²C e I2S.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un coprocesador criptográfico 258. Este coprocesador puede ayudar a autenticar y garantizar, por ejemplo, que el código es real, no manipulado y confidencial. Un ejemplo de un coprocesador criptográfico adecuado 258 es el coprocesador criptográfico ATECC508A, disponible de Atmel. El coprocesador criptográfico 258 está acoplado al procesador 216 por una interfaz I²C_IDC2.

El dispositivo de vigilancia de seguridad 102 tiene un chip de autenticación 260 para ayudar a validar la identidad y la integridad del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cuando es parte de un ecosistema de automatización del hogar, por ejemplo. El chip de autenticación 260 está acoplado al procesador por una interfaz I²C_IDC2.

En una implementación típica, cuando se arranca el sistema 100 inicialmente, el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 utiliza el módulo Wi-Fi 220 para establecer una conexión inalámbrica a través de la red 106 (a través del punto de acceso inalámbrico 104) al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. En términos generales, el establecimiento de esta conexión puede implicar el uso de un proceso de toma de contacto de tres vías del protocolo de control de transmisión (TCP), que es un proceso de negociación automática que establece dinámicamente los parámetros de la conexión inalámbrica, o canal de comunicaciones, entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. A continuación, se describe un proceso ilustrativo de toma de contacto de tres etapas.

Normalmente, antes de que el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 incluso intente conectarse con el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110, el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 se une y escucha en un puerto para abrirlo para conexiones. A continuación, el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 inicia las tres etapas realizando una etapa de sincronización (etapa 1 de 3). En la etapa de sincronización, el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 envía una bandera de sincronización (SYN) al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. El procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede establecer el número de secuencia del segmento en un valor aleatorio A. El sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 responde, en una etapa de reconocimiento (etapa 2 de 3), enviando un reconocimiento de que se ha recibido la bandera de sincronización (SYN-ACK). Un número de acuse de recibo puede establecerse a uno más que el número de secuencia recibido, es decir, A+1, y el número de secuencia que el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 elige para el paquete puede ser otro número aleatorio, B. A continuación, el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 envía un acuse de recibo (ACK) de vuelta al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 en una etapa de acuse de recibo (etapa 3 de 3). El número de secuencia puede establecerse al valor de acuse de recibo recibido, es decir, A+1, y el número de acuse de recibo puede establecerse a uno más que el número de secuencia recibido, es decir, B+1.

En este punto, tanto el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 como el sistema de

procesamiento de seguridad remoto 110 han recibido un acuse de recibo de la conexión. Las etapas 1 y 2 establecieron un parámetro de conexión (número de secuencia) para una dirección (del dispositivo de vigilancia de seguridad 102 al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110) y se ha realizado acuse de recibo a ese parámetro. Las etapas 2 y 3 establecieron un parámetro de conexión (número de secuencia) para la otra dirección (del sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 al dispositivo de procesamiento de seguridad 102) y se ha realizado acuse de recibo a ese parámetro. En términos generales, los números de secuencia de TCP se utilizan en comunicaciones posteriores entre estas entidades de red.

Esto representa una técnica ilustrativa para establecer una conexión inalámbrica entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. Son posibles otras técnicas.

En una implementación típica, cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el primer modo de operación (mayor potencia), el procesador 216 en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 controla la conexión inalámbrica TCP entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 y el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110. Durante este período de tiempo, el procesador 216 utiliza el módulo Wi-Fi 220 separado para acceder a la red Wi-Fi, pero el procesador 216 realiza el procesamiento TCP asociado, que incluye la gestión y/o el seguimiento de los números de secuencia TCP asociados con las comunicaciones con el dispositivo de procesamiento remoto 110. En una implementación típica, el procesador 216 rastrea y almacena la secuencia TCP usando una memoria 217 (por ejemplo, la DDR RAM 218) en el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 que puede, en algunos casos, ser la misma memoria 218 que almacena el sistema operativo para el procesador 216.

Cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 cambia al segundo modo de operación (menor potencia), el procesador 216 entra en reposo. En una implementación típica, el sistema operativo para el procesador 220 está en animación suspendida o en un estado de autor-refresco de baja potencia cuando el procesador 220 entra en reposo.

En este punto, el número de secuencia TCP entonces actual para las comunicaciones entre el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 puede transferirse desde la memoria 218 al módulo Wi-Fi 220. El módulo Wi-Fi 220 asume el control de la conexión inalámbrica TCP al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110, mientras que el dispositivo de vigilancia de seguridad 102 está en el segundo modo de operación (menor potencia). En este sentido, en una implementación típica, el módulo Wi-Fi 220 envía periódicamente mensajes de mantenimiento de la actividad a través de la conexión inalámbrica TCP al sistema de procesamiento de seguridad remoto 110 aplicando un número de secuencia TCP a cada paquete, comenzando en el número de secuencia TCP que se transfirió al módulo Wi-Fi 220 cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad cambió al segundo modo de operación (menor potencia).

Cuando el procesador 218 se reactiva debido a un activador (por ejemplo, debido a que el sensor PIR 226 detecta un movimiento o una señal de reactivación de la nube que llega al dispositivo de vigilancia de seguridad 102), se transfiere el número de secuencia entonces actual para la conexión inalámbrica TCP desde el módulo Wi-Fi 220 al sistema operativo para el procesador 216, que se almacena en la memoria 217. A continuación, el procesador 216 vuelve a tomar el control de la conexión inalámbrica con el sistema de procesamiento de seguridad remoto 110, que incluye el control de la gestión de los números de secuencia TCP de los paquetes.

Las Figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva (frontal y trasera, respectivamente) que muestran una implementación ilustrativa del dispositivo de vigilancia de seguridad 102.

El dispositivo de vigilancia de seguridad ilustrado 102 tiene un alojamiento 251 que tiene sustancialmente forma de cápsula con una superficie frontal plana. Hay una lente para un sensor PIR 226, una lente para una cámara 250, un par de aberturas para un sensor de luz ambiental 242 y un micrófono 254 expuestos en una superficie frontal plana del alojamiento 251. Hay aberturas para un altavoz 256 en la parte superior del alojamiento 251. Hay un botón 228 y un conector USB 236 en la parte trasera del alojamiento.

Se ha descrito un número de realizaciones de la invención. Sin embargo, se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones sin alejarse del alcance de la invención.

Por ejemplo, el sistema (por ejemplo, 100) descrito en el presente documento es un sistema de seguridad y el dispositivo (por ejemplo, 102) descrito en el presente documento es un sistema de vigilancia de seguridad. Sin embargo, esto no es siempre el caso. De hecho, el dispositivo puede ser virtualmente cualquier tipo de dispositivo (por ejemplo, uno que vigila o recopila datos) que se comunica a través de una conexión de red con algún destino remoto (por ejemplo, un servidor o un recurso basado en la nube).

El dispositivo (por ejemplo, 102) puede incluir uno cualquiera o más de diversos sensores diferentes, algunos de los cuales se mencionaron anteriormente. En diversas implementaciones, estos sensores pueden configurarse para detectar uno o más de los siguientes: luz, potencia, temperatura, señales de RF, un programador, un reloj, sonido, vibración, movimiento, presión, voz, proximidad, ocupación, ubicación, velocidad, seguridad, protección, fuego, humo, mensajes, condiciones médicas, señales de identificación, humedad, presión barométrica, peso, patrones de tráfico, calidad de potencia, costes operativos, factor de potencia, capacidad de almacenamiento, capacidad de generación distribuida, capacidad de UPS, duración de la batería, inercia, rotura de cristales, inundaciones, dióxido de carbono,

monóxido de carbono, ultrasonido, infrarrojos, microondas, radiación, microbios, bacterias, virus, gérmenes, enfermedades, veneno, materiales tóxicos, calidad del aire, láseres, cargas, controles de carga, etc. Se puede incluir cualquier diversidad de sensores en el dispositivo. En algunas implementaciones, algunos de los sensores pueden encenderse y apagarse (o entre un estado activo y de hibernación) cuando el dispositivo 102 cambia entre los modos de operación de baja potencia y alta potencia.

Por supuesto, el dispositivo 102 se puede adaptar para cambiar de modo (por ejemplo, del modo de baja potencia al modo de alta potencia) en respuesta a diversos activadores y tipos de activadores diferentes. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el activador puede ser un sonido capturado por un micrófono en el dispositivo 102, y el dispositivo 102 puede configurarse para cambiar al modo de alta potencia (recopilación de datos) en respuesta a que el micrófono capture un sonido particular. También son posibles otras variaciones. Además, es posible, en algunas implementaciones, que el activador esté basado en una combinación de señales (por ejemplo, de diferentes sensores) en el dispositivo.

Gran parte de lo que se describe en este punto se centra en el protocolo de control de transporte (TCP), que incluye, por ejemplo, la numeración de secuencia TCP. Sin embargo, los conceptos desvelados en el presente documento también se pueden aplicar a otros diversos protocolos.

Diversos tipos diferentes de datos, que incluyen los datos de conexión, puede almacenarse y/o transferirse entre subcomponentes del dispositivo, cuando el dispositivo cambia entre modos.

Un sistema típico puede incluir múltiples dispositivos y múltiples dispositivos de usuario (por ejemplo, teléfonos móviles).

El sistema puede o no ser sin concentrador. Además, el dispositivo puede o no estar alimentado a batería. El dispositivo puede comunicar imágenes o vídeo, o puede estar configurado para comunicar cualquier otro tipo de datos.

En diversas implementaciones, uno o más de los dispositivos y componentes del sistema desvelados en el presente documento pueden configurarse para comunicarse de forma inalámbrica a través de una red de comunicación inalámbrica a través de uno o más protocolos de comunicación inalámbrica que incluyen, pero sin limitación, comunicación celular, ZigBee, REDLINK™, Bluetooth, Wi-Fi, IrDA, comunicación de corto alcance especializada (DSRC), En-Ocean y/o cualquier otro protocolo inalámbrico común o propietario adecuado.

Debe entenderse que la terminología relativa utilizada en el presente documento, tal como "superior", "inferior", "encima", "debajo", "frontal", "trasero", etc. es únicamente con fines de claridad y no pretende limitar el alcance de lo que se describe en este punto para requerir posiciones y/u orientaciones particulares. En consecuencia, dicha terminología relativa no debe interpretarse como una limitación del alcance de la presente solicitud.

En algunas implementaciones, ciertas funcionalidades descritas en el presente documento pueden proporcionarse por una aplicación de software descargable (es decir, una aplicación). La aplicación puede, por ejemplo, implementar o facilitar una o más de las funcionalidades descritas en el presente documento.

En diversas realizaciones, la materia objeto desvelada en el presente documento puede implementarse en circuitos electrónicos digitales o en software, firmware o hardware basados en ordenador, que incluyen las estructuras reveladas en esta memoria descriptiva y/o sus equivalentes estructurales y/o en combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, la materia objeto desvelada en el presente documento puede implementarse en uno o más programas informáticos, es decir, uno o más módulos de instrucciones de programas informáticos, codificarse en un medio de almacenamiento informático para su ejecución o para controlar la operación de uno o más aparatos de procesamiento de datos (por ejemplo, procesadores). Como alternativa, o adicionalmente, las instrucciones de programa pueden codificarse en una señal propagada generada artificialmente, por ejemplo, una señal eléctrica, óptica o electromagnética generada por una máquina que se genera para codificar información para su transmisión a un aparato receptor adecuado para su ejecución mediante un aparato de procesamiento de datos. Un medio de almacenamiento informático puede ser, o puede incluirse dentro de, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, un sustrato de almacenamiento legible por ordenador, una matriz o dispositivo de memoria de acceso aleatorio o en serie o una combinación de los mismos. Si bien no se debe considerar que un medio de almacenamiento informático incluye una señal propagada, un medio de almacenamiento informático puede ser una fuente o un destino de instrucciones de programa informático codificadas en una señal propagada generada artificialmente. El medio de almacenamiento informático también puede ser, o estar incluido en, uno o más componentes o medios físicos separados, por ejemplo, múltiples CD, discos informáticos y/u otros dispositivos de almacenamiento.

Diversas operaciones descritas en esta memoria descriptiva pueden implementarse como operaciones realizadas por un aparato de procesamiento de datos (por ejemplo, un procesador) en datos almacenados en uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador o recibirse de otras fuentes. El término "procesador" abarca todo tipo de aparatos, dispositivos y máquinas para procesar datos, que incluyen, a modo de ejemplo, un procesador programable, un ordenador, un sistema en un chip, o varios o combinaciones de los anteriores. El aparato puede incluir un circuito lógico de propósito especial, por ejemplo, una FPGA (matriz de puertas programables en campo) o un ASIC (circuito

integrado específico de la aplicación). El aparato puede incluir también, además de hardware, código que crea un entorno de ejecución para el programa informático en cuestión, por ejemplo, código que constituye el firmware de procesador, una pila de protocolos, un sistema de gestión de base de datos, un sistema operativo, un entorno de tiempo de ejecución de plataforma cruzada, una máquina virtual o una combinación de uno o más de los mismos. El aparato y el entorno de ejecución pueden realizar diversas infraestructuras de modelos de computación diferentes, tales como servicios web, computación distribuida e infraestructuras de computación en red.

Mientras esta memoria descriptiva contiene muchos detalles de implementación específicos, estos no deberían interpretarse como limitaciones sobre el alcance de ninguna invención o de lo que puede reivindicarse, sino como descripciones de características específicas a realizaciones particulares de invenciones particulares. Ciertas características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de realizaciones separadas también pueden implementarse en combinación en una única realización. A la inversa, diversas características que se describen en el contexto de una única realización también pueden implementarse en múltiples realizaciones de forma separada en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque las características pueden haberse descrito anteriormente como actuando en ciertas combinaciones e incluso inicialmente reivindicadas como tal, una o más características de una combinación reivindicada pueden, en algunos casos, suprimirse de la combinación, y la combinación reivindicada puede dirigirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

De manera similar, mientras en los dibujos se representan operaciones y describen en el presente documento ocurriendo en un orden particular, esto no debería entenderse como que se requiere que tales operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que todas las operaciones ilustradas se realicen, para conseguir resultados deseables. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. Además, la separación de diversos componentes de sistema en las realizaciones anteriormente descritas no debería entenderse como que se requiere tal separación en todas las realizaciones, y debería entenderse que los componentes de programa y sistemas descritos pueden integrarse generalmente juntos en un único producto de software o empaquetarse en múltiples productos de software.

Además, algunos de los conceptos desvelados en el presente documento pueden adoptar la forma de un producto de programa informático accesible desde un medio utilizable por ordenador o legible por ordenador que proporciona un código de programa para su uso o en conexión con un ordenador o cualquier sistema de ejecución de instrucciones. Para los propósitos de esta descripción, un medio usable por ordenador o legible por ordenador puede ser cualquier aparato tangible que puede contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar el programa para su uso por o en conexión con el sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

El medio puede ser un sistema (o aparato o dispositivo) electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o de semiconductores o un medio de propagación. Los ejemplos de un medio legible por ordenador incluyen una memoria de semiconductores o de estado sólido, una cinta magnética, un disquete informático extraíble, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), un disco magnético rígido y un disco óptico. Los ejemplos actuales de discos ópticos incluyen memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM), lectura/escritura de disco compacto (CD-R/W) y DVD.

Se puede acceder a diversas funcionalidades asociadas con el sistema desvelado en el presente documento desde virtualmente cualquier tipo de dispositivo informático electrónico, incluyendo, por ejemplo, teléfonos inteligentes y tabletas.

Adicionalmente, el dispositivo de vigilancia de seguridad puede configurarse para incluir uno cualquiera o más (o ninguno) otros sensores o dispositivos o componentes de recopilación de datos que incluyen, por ejemplo, monitores de seguridad o protección, sensores de uno o más de los siguientes: luz, potencia, temperatura, señales de RF, programación, tiempo, sonido, vibración, movimiento, presión, voz, proximidad, ocupación, ubicación, velocidad, protección, seguridad, fuego, humo, mensajes, condiciones médicas, señales de identificación, humedad, presión barométrica, peso, patrones de tráfico, calidad de la potencia, costes operativos, factor de potencia, capacidad de almacenamiento, capacidad de generación distribuida, capacidad de UPS, duración de la batería, inercia, rotura de cristales, inundación, dióxido de carbono, monóxido de carbono, ultrasonidos, infrarrojos, microondas, radiación, microbios, bacterias, virus, gérmenes, enfermedades, venenos, materiales tóxicos, calidad del aire, láseres, cargas, controles de carga, etc.

Otras implementaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:

5 un primer dispositivo (102) que comprende un procesador (216) y un módulo Wi-Fi (220); y
un sistema de procesamiento remoto (110) acoplado al primer dispositivo por medio de una conexión inalámbrica a través de una red (106),
en donde el primer dispositivo (102) está configurado para cambiar, durante la operación, entre:

10 un primer modo de operación (308) en el que el procesador (216) realiza el procesamiento de paquetes para la conexión inalámbrica en nombre del primer dispositivo (102), y
un segundo modo de operación (302) en el que el procesador (216) está en un estado de potencia reducida y el módulo Wi-Fi (220) realiza el procesamiento de paquetes para la conexión inalámbrica en nombre del primer dispositivo (102),

15 **caracterizado por que** el sistema está configurado de tal manera que:

cuando el primer dispositivo (102) cambia del primer modo de operación (308) al segundo modo de operación (302), se transfiere (312) un número de secuencia entonces actual asociado a los paquetes transmitidos a través de la conexión inalámbrica desde una memoria basada en ordenador en el primer dispositivo al módulo Wi-Fi, o
20 cuando el primer dispositivo (102) cambia del segundo modo de operación (302) al primer modo de operación (308), se transfiere (306) un número de secuencia entonces actual asociado a los paquetes transmitidos a través de la conexión inalámbrica desde el módulo Wi-Fi a un sistema operativo para el procesador.

25 2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el procesador (216) no realiza el procesamiento de paquetes cuando el primer dispositivo (102) está en el segundo modo de operación (302).

30 3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el procesamiento de paquetes comprende la gestión de números de secuencia asociados a las comunicaciones de paquetes en la conexión inalámbrica.

4. El sistema de la reivindicación 1, en donde el procesador (216) del primer dispositivo (102) utiliza potencia a una tasa superior cuando el primer dispositivo (102) está en el primer modo de operación (308) en comparación a cuando el primer dispositivo (102) está en el segundo modo de operación (302).

35 5. El sistema de la reivindicación 1, en donde el procesador (216) en el primer dispositivo (102) utiliza el módulo Wi-Fi (220) para acceder a un enlace Wi-Fi para el fin de comunicarse con el sistema de procesamiento remoto (110) a través de la conexión inalámbrica cuando el primer dispositivo (102) está en el primer modo de operación (308).

40 6. El sistema de la reivindicación 1, en donde el módulo Wi-Fi (220) está configurado para mantener la conexión inalámbrica cuando el primer dispositivo (102) está en el segundo modo de operación (302) enviando periódicamente paquetes de mantenimiento de la actividad al sistema de procesamiento remoto (110) a través de la conexión inalámbrica.

45 7. El sistema de la reivindicación 6, en donde cada paquete de mantenimiento de la actividad incluye un número de secuencia asociado que continúa desde el número de secuencia que se transfirió al módulo Wi-Fi (220) cuando el primer dispositivo (102) cambió al segundo modo de operación (302).

50 8. El sistema de la reivindicación 1, en donde la memoria basada en ordenador es una memoria de acceso aleatorio de doble tasa de datos.

9. El sistema de la reivindicación 1, en donde el sistema está configurado además de manera que, después de que el primer dispositivo (102) cambia del segundo modo de operación (302) al primer modo de operación (308) y el número de secuencia entonces actual se transfiere desde el módulo Wi-Fi (220) al sistema operativo para el procesador, el procesador (216) se comunica periódicamente con el sistema de procesamiento remoto (110) a través de la conexión inalámbrica, y
55 en donde cada comunicación periódica del procesador (216) al sistema de procesamiento remoto (110) tiene un número correspondiente de una secuencia que comienza y continúa, secuencialmente, desde el número de secuencia transferido desde el módulo Wi-Fi (220) cuando el primer dispositivo (102) cambió al primer modo de operación (308).

60 10. El sistema de la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo (102) está configurado para cambiar del segundo modo de operación (302) al primer modo de operación (308) en respuesta a un activador, y en donde el activador se selecciona del grupo que consiste en:

65 una señal que indica que se ha detectado un movimiento cerca del primer dispositivo,
una señal que indica que un usuario del sistema ha solicitado acceso a los datos capturados por el primer

dispositivo; y
una señal que indica un cambio de configuración para el primer dispositivo.

5 11. El sistema de la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo (102) es un dispositivo de vigilancia de seguridad y el dispositivo de vigilancia de seguridad comprende:

10 una cámara para capturar imágenes o vídeo, y
un detector de movimiento para detectar movimiento cerca del dispositivo de vigilancia de seguridad, y
en donde el dispositivo de procesamiento remoto es un dispositivo de procesamiento de seguridad y está
configurado para procesar datos capturados por el dispositivo de vigilancia de seguridad.

12. El sistema de la reivindicación 11, en donde el dispositivo de vigilancia de seguridad está configurado de tal manera que:

15 cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad (102) está en el primer modo de operación (308), la cámara está capturando imágenes o vídeos activamente, y el procesador (216) está procesando las imágenes o vídeo capturados y/o transmitiendo las imágenes o vídeo capturados, a través de la conexión inalámbrica, al sistema de procesamiento basado en ordenador remoto para procesamiento adicional y/o para acceder desde un dispositivo de usuario (108); y

20 cuando el dispositivo de vigilancia de seguridad (102) está en el segundo modo de operación (302), la cámara no está capturando imágenes o vídeo activamente, el procesador está en un estado de baja potencia, el detector de movimiento está buscando movimiento detectado y el módulo Wi-Fi está manteniendo la conexión inalámbrica.

25 13. El sistema de la reivindicación 1, que comprende, además:

un dispositivo de usuario (108) acoplado a la red inalámbrica,
en donde el dispositivo de usuario (108) está configurado para posibilitar que un usuario acceda y vea los datos capturados por el primer dispositivo (102) en el dispositivo de usuario (108).

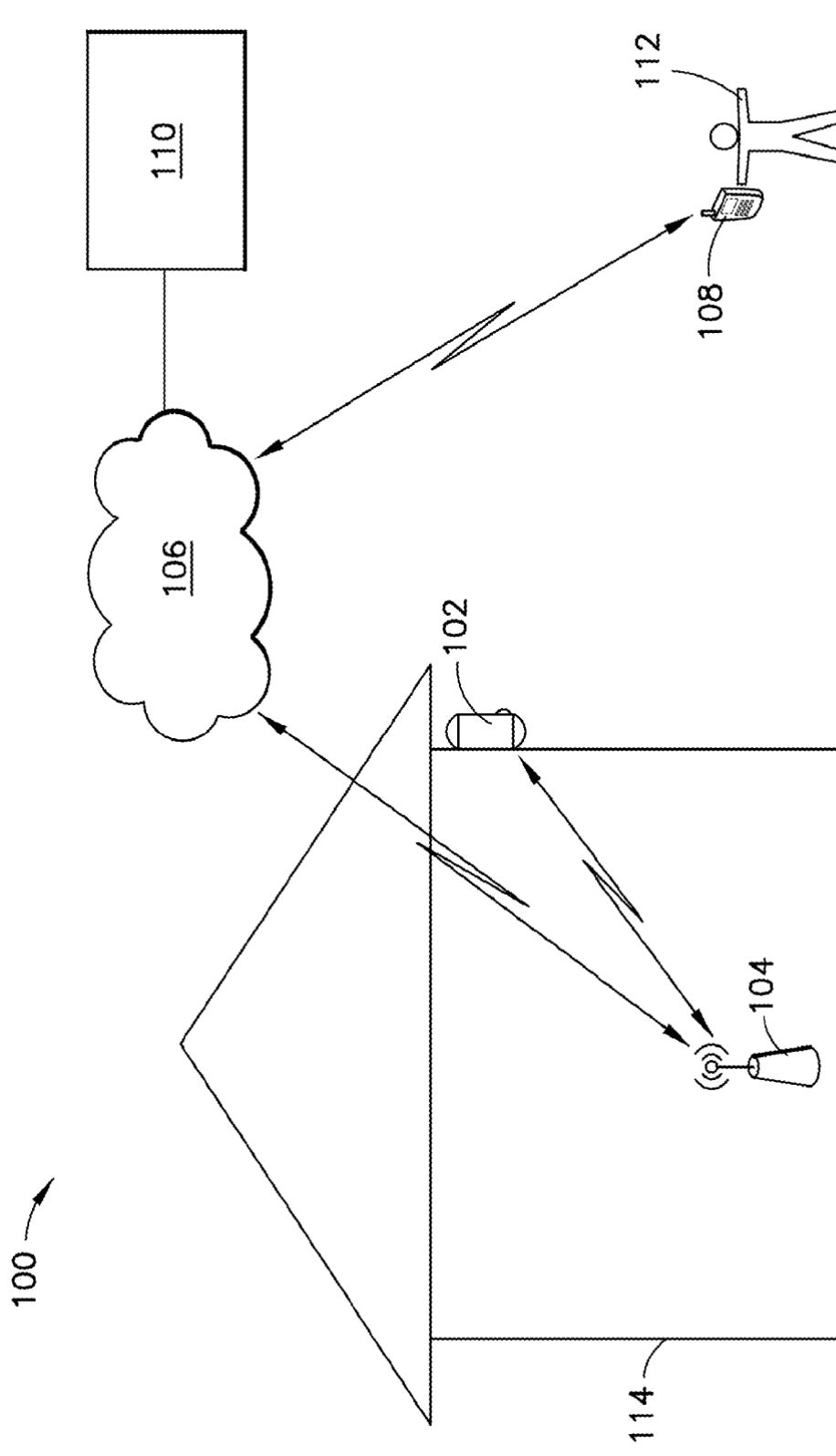


FIG.1

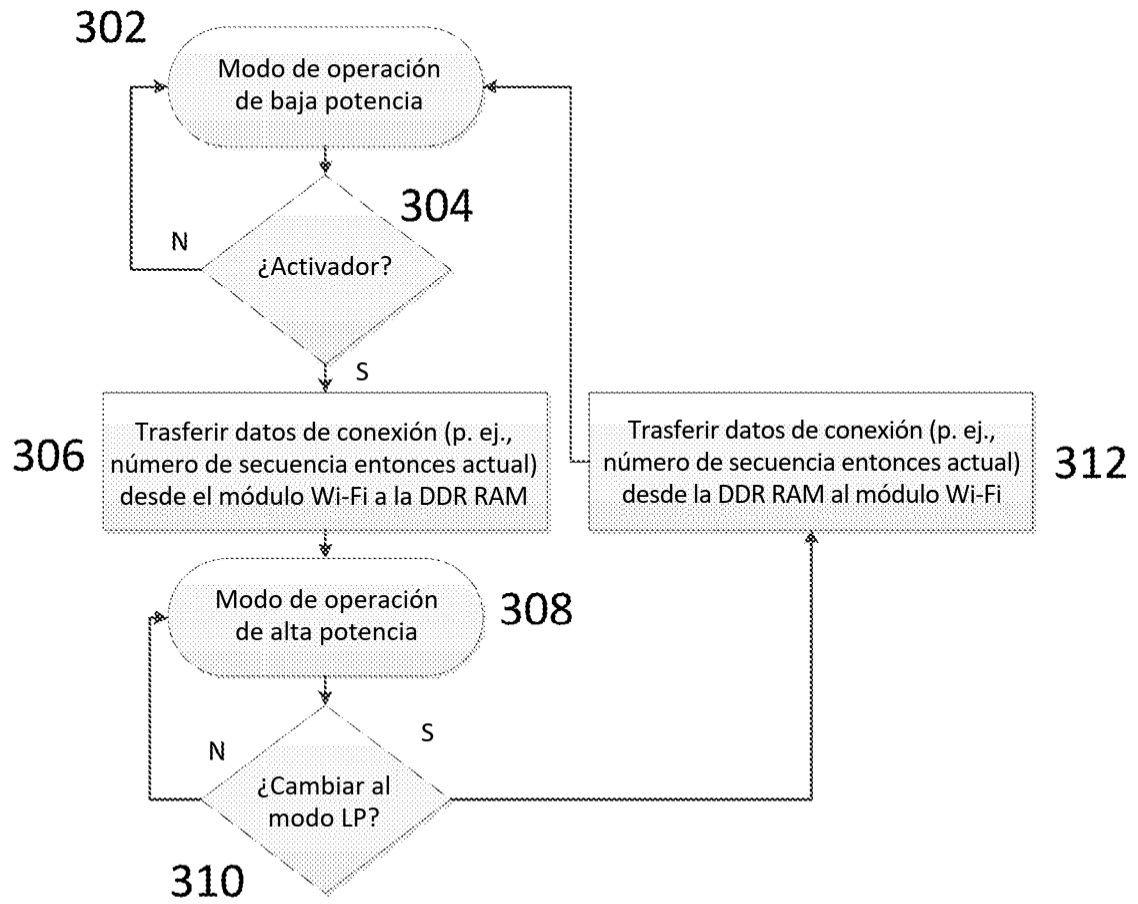
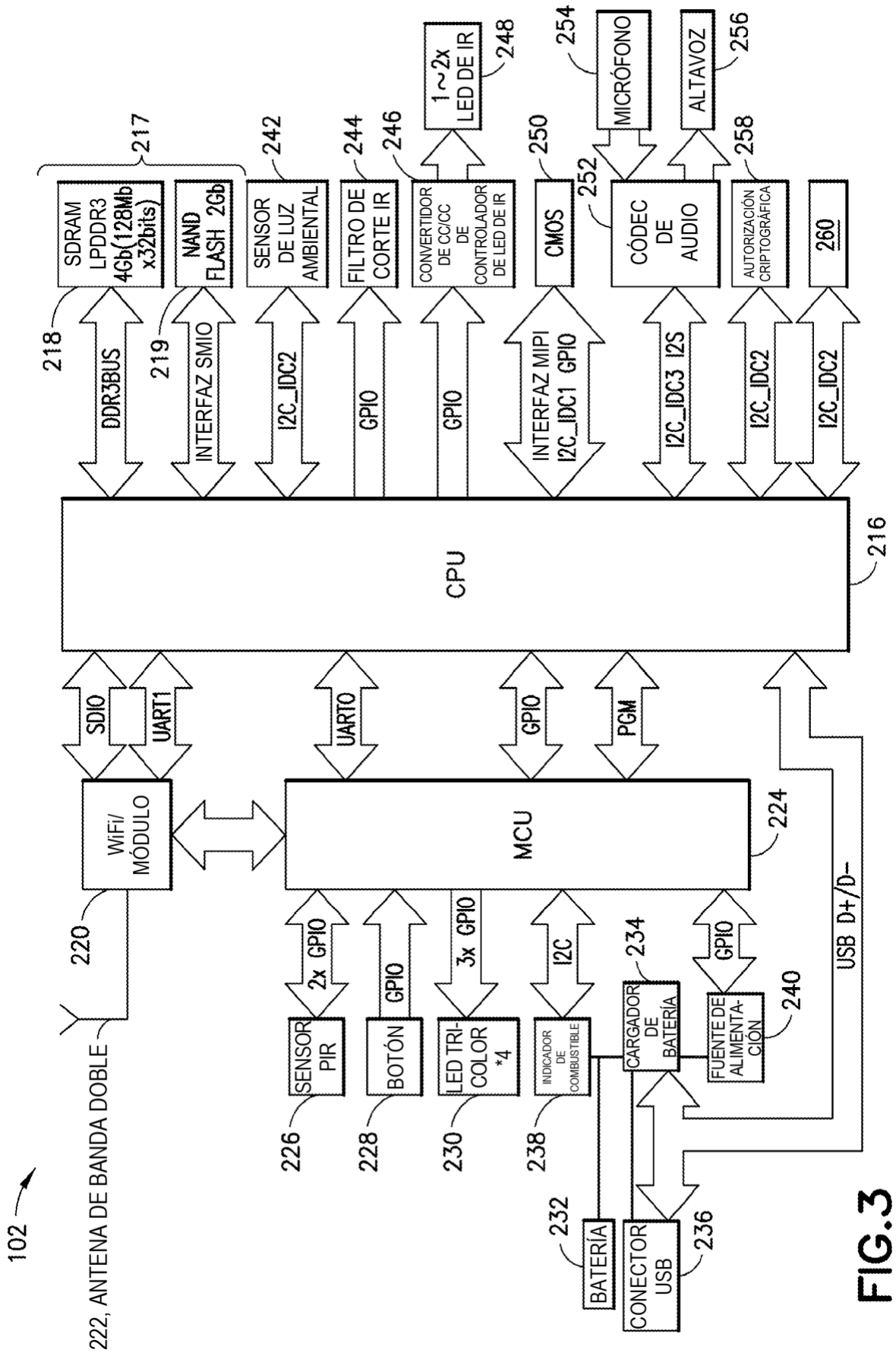


FIG. 2



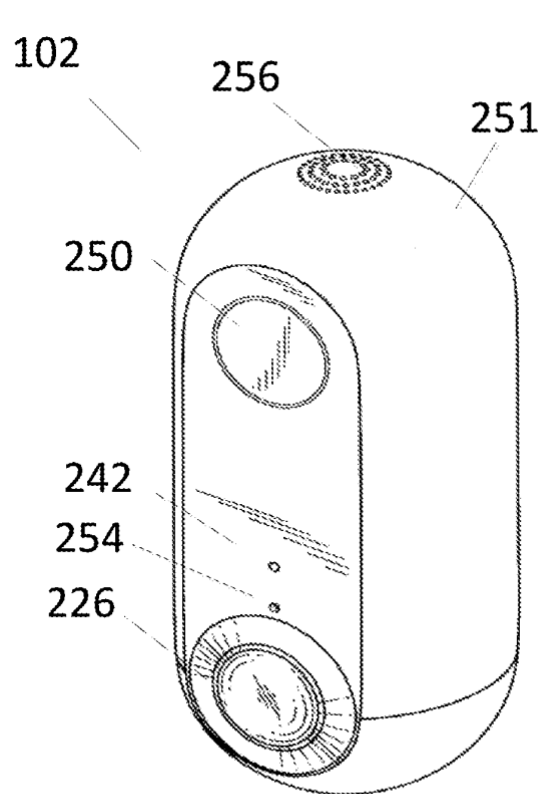


FIG. 4A

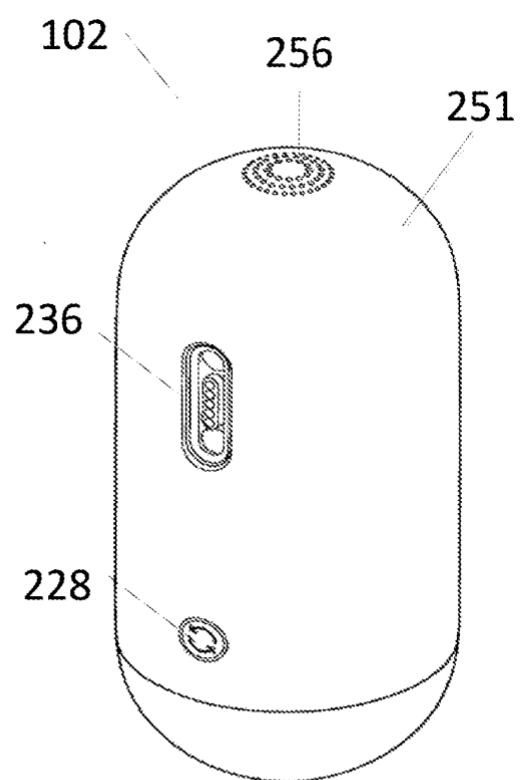


FIG. 4B