

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 101**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2014** **E 14178444 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2836031**

54 Título: **Gestión de baterías en redes inalámbricas en malla**

30 Prioridad:

08.08.2013 US 201313962188

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

24.01.2018

73 Titular/es:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
115 Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950, US

72 Inventor/es:

BANSAL, SAMEER y
KORE, VINAYAK SADASHIV

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 651 101 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

Gestión de baterías en redes inalámbricas en malla

5 CAMPO DE LA INVENCION

El campo de la invención se refiere a sistemas de seguridad y más en particular, al uso de baterías en dispositivos inalámbricos de dichos sistemas de seguridad.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Sistemas de seguridad son generalmente conocidos. Dichos sistemas suelen incluir uno o más sensores utilizados dentro de una zona asegurada con el fin de detectar amenazas contra la seguridad o la salud. A este respecto, los sensores pueden incluir detectores ambientales (p.ej., humo, gas natural, etc.) o detectores de intrusión. Los detectores de intrusión se pueden proporcionar como interruptores del tipo fin de carrera sobre puertas o ventanas que rodean la zona asegurada y se utilizan para detectar la entrada en la zona asegurada o como detectores de movimiento que detectan el movimiento dentro de la zona asegurada.

20 A su vez, los sensores pueden estar conectados a un panel de control. A la activación de uno de los sensores, el panel de control puede enviar un mensaje de alarma a una estación central de supervisión que incluye un identificador de la localización de la alarma. La estación central de supervisión puede, a su vez, enviar la ayuda adecuada (p.ej., policía, departamento de bomberos, etc.).

25 En numerosos sistemas recientes, los sensores utilizados están basados en una tecnología inalámbrica. El uso de sensores inalámbricos se basa en la necesidad de reducir el coste de instalación de sistemas de seguridad en instalaciones existentes.

30 Aunque los sensores inalámbricos presentan un buen funcionamiento, la fiabilidad de dicho sistema está basada en la funcionalidad de las baterías que suministran energía a dichos sensores. En estos casos, si una batería que suministra energía a un sensor se agota, entonces, un intruso podría entrar en un espacio protegido sin que se inicie una alarma o un caso de incendio podría pasar desapercibido causando daños y pérdidas. En consecuencia, existe una necesidad de mejores métodos para asegurar la fiabilidad de las baterías que suministran energía a los sensores de dichos sistemas.

35 El documento WO2007092522A2 da a conocer un método de regulación de uso de energía en una red de sensores inalámbricos, que incluye el establecimiento de una red de sensores inalámbricos que tenga al menos un nodo de punto de acceso y que tenga una pluralidad de nodos sensores que definan una zona de detección; identificando al menos un parámetro ambiental en relación con un entorno de la zona de detección, que es necesario para tomar una decisión operativa; y ajustando la recogida de datos desde la pluralidad de nodos sensores sobre la base de al menos un parámetro ambiental con el fin de ajustar un consumo de energía de al menos un nodo sensor de entre la pluralidad de nodos sensores.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 La presente invención da a conocer un método según se estipula en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

50 La invención da a conocer, además, un aparato según se estipula en la reivindicación 10 de las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

55 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de seguridad, que se muestra, en general, de conformidad con una forma de realización ilustrada.

DESCRIPCION DETALLADA DE UNA FORMA DE REALIZACION ILUSTRADA

60 Aunque formas de realización puedan tener numerosas formas operativas distintas, formas de realización específicas de las mismas se ilustran en los dibujos y se describirán aquí en detalle teniendo en cuenta que la presente idea inventiva ha de considerarse como un ejemplo de los principios de la invención, así como el mejor modo de su puesta en práctica. No está prevista ninguna limitación a la forma de realización específica ilustrada.

65 La Figura 1 ilustra un sistema de seguridad 10 que se muestra, en general, de conformidad con una forma de realización ilustrada. El sistema incluye varios dispositivos inalámbricos 14, 16, 18 utilizados para la protección de una zona asegurada 12. Al menos alguno de los dichos dispositivos incluye un sensor relativo al entorno 20. El sensor ambiental puede detectar peligros de tipo ambiental a través de un dispositivo sensor adecuado (p.ej.,

detector de humos, detector de gas natural, detector de fuego, etc.). Como alternativa, el sensor puede ser un interruptor de fin de carrera sobre una puerta o ventana que detecta la apertura de la puerta o ventana por un intruso.

5 Los dispositivos inalámbricos pueden supervisarse mediante un panel de control (controlador) 26. A la activación de un sensor de uno de los dispositivos inalámbricos, el controlador puede enviar un mensaje de alarma a una estación central de supervisión 28. El mensaje de alarma puede incluir un identificador de la zona asegurada (dirección), un indicador del tipo de alarma (p.ej., intrusión, incendio, etc.) y una posición relativa del dispositivo sensor inalámbrico dentro de la zona asegurada.

10 Dentro del controlador y de cada uno de los dispositivos inalámbricos se incluyen circuitos que proporcionan la respectiva funcionalidad de cada dispositivo. Los circuitos pueden incluir uno o más aparatos de procesamiento (procesadores) 30, 32 que funcionan bajo el control de uno o más programas informáticos 34, 36 cargados desde un soporte legible por ordenador no transitorio (memoria) 38. Tal como aquí se utiliza, la referencia a una etapa de un programa es también una referencia al procesador que ejecuta dicha etapa.

15 A este respecto, un procesador de alarmas puede supervisar cada uno de los dispositivos inalámbricos. A la detección de la activación de uno de los sensores, el procesador de alarmas puede crear un mensaje de alarma que se envía a la estación central de supervisión. Además de enviar el mensaje de alarma a la estación central de supervisión, el procesador de alarmas puede activar un dispositivo de salida de audio y/o visual local 22 incluido dentro, o incorporado a, uno de los dispositivos inalámbricos.

20 El controlador incluye un transceptor inalámbrico 40. El transceptor del controlador se utiliza para intercambiar mensajes con un transceptor correspondiente 24 situado en cada uno de los dispositivos inalámbricos.

25 La comunicación entre el controlador y los dispositivos inalámbricos puede ponerse en práctica mediante cualquiera de entre varias metodologías diferentes. A modo de ejemplo, el sistema de seguridad puede adaptarse, por sí mismo, de forma automática, en un sistema de comunicaciones bajo un formato de multiplexación por división de tiempo (TDM), en donde a cada dispositivo inalámbrico está asignado a una ranura particular de una transmisión de trama y multitrama. De modo similar, el controlador y cada dispositivo inalámbrico pueden estar provistos con una lista de frecuencias operativas y funcionar de conformidad con un formato de salto operativo de frecuencia en combinación con el formato de TDM.

30 Después de la activación inicial del sistema, cada uno de los dispositivos inalámbricos puede sintonizarse a una frecuencia predeterminada y transmitir mensajes de registro que se dirigen al controlador. Dichos dispositivos inalámbricos próximos al controlador pueden recibir una confirmación de sus mensajes de registro y realizar la descarga de un fichero que contiene un conjunto de protocolos de comunicación que han de utilizarse para su comunicación con el controlador. El protocolo puede ser un programa informático que define el protocolo, o puede ser simplemente un conjunto de parámetros utilizados para la puesta en práctica del protocolo. A modo de ejemplo, un procesador de comunicaciones del controlador puede descargar información que sirve para encargar a cada dispositivo inalámbrico la función de detección para una respectiva ranura de una trama TDM y para una secuencia de salto operativo de frecuencia específica.

35 Otros dispositivos inalámbricos (p.ej., dispositivo inalámbrico 18) pueden estar demasiado alejados del controlador para su comunicación directa con dicho controlador. En este caso, el dispositivo inalámbrico 18 puede identificar cualesquiera dispositivos inalámbricos cercanos 14, 16 y realizar el registro con el controlador como un dispositivo (hijo) secundario por intermedio de uno de los otros dispositivos (padre) principales 14, 16.

40 A este respecto, el dispositivo primario puede recibir el mensaje de registro procedente del dispositivo secundario y retransmitir el mensaje de registro al controlador. El controlador puede asignar al dispositivo secundario una ranura de TDM y una secuencia de salto operativo particular. El dispositivo primario puede intercambiar mensajes en nombre del dispositivo secundario con el controlador en la ranura de TDM y secuencia asignadas. El dispositivo primario puede, además, asignar una ranura de TDM y una secuencia de salto operativo distinta para el intercambio de mensajes con el dispositivo secundario.

45 Como alternativa, el controlador puede registrar cada dispositivo inalámbrico dentro del sistema y permitir a los dispositivos el acceso al controlador bajo un formato de contención. En este sentido, es más probable que se detecten las transmisiones desde dispositivos próximos al controlador que desde dispositivos relativamente alejados de dicho controlador. En este caso, los dispositivos cercanos al controlador pueden actuar como dispositivos principales retransmitiendo mensajes procedentes de dispositivos que están relativamente más alejados del controlador.

50 En cada uno de los dispositivos inalámbricos se incluye una batería respectiva 38 que suministra energía al dispositivo. Utilizando los procesos anteriormente descritos, los dispositivos inalámbricos se establecen a sí mismos como una red de malla que se acopla entre varios dispositivos de entrada y salida del sistema de seguridad.

55

Las redes de malla de dispositivos alimentados con batería pueden ponerse en práctica en varias aplicaciones tales como sistemas de protección inalámbrica, de seguridad, de confort y de control industrial. Como la sustitución de las baterías es una tarea de mantenimiento, resulta deseable que el personal encargado del servicio realice el cambio de baterías en un intervalo de tiempo mínimo.

5 Sin embargo, la determinación del intervalo de tiempo mínimo puede ser difícil de establecer. A modo de ejemplo, debido a la propia naturaleza de las redes de malla, algunos nodos están implicados en el enrutamiento de un gran número de mensajes, lo que da lugar a un consumo más rápido de la energía de la batería en comparación con otros nodos en la red.

10 Además, algunos dispositivos inalámbricos tienen circuitos de aplicación que consumen mayores niveles de energía que algunos otros dispositivos. A modo de ejemplo, en un sistema contra incendios inalámbrico, una alarma audible o de luz estroboscópica consume más energía que un detector de humos simple, cuando se activan.

15 Además, el personal de servicio suele ignorar las instrucciones que recomiendan el uso de baterías nuevas y no mezclar baterías nuevas con antiguas. La totalidad de estos factores conllevan a una vida útil de la batería no uniforme en los dispositivos, lo que tiene como resultado visitas frecuentes por el personal de servicio para la sustitución de las baterías.

20 El sistema ilustrado en la Figura 1 afronta estos problemas mediante varias técnicas de procesamiento únicas. A modo de ejemplo, cada uno de los dispositivos inalámbricos de la Figura 1 tiene un sensor de supervisión 40 que detecta parámetros de la batería. A modo de ejemplo, el sensor de supervisión puede ser un sensor de energía que controle una carga eléctrica de la batería. Como alternativa, el sensor de supervisión puede ser un sensor de amperios que detecta una corriente eléctrica instantánea que se está drenando desde la batería.

25 A este respecto, uno o más procesadores de estado de carga de la batería, en cada uno de los dispositivos inalámbricos puede supervisar un estado de la batería e informar del estado a un conjunto correspondiente de uno o más procesadores de estado de carga de la batería dentro del controlador o el dispositivo inalámbrico. A modo de ejemplo, un primer procesador de estado de batería puede medir, con precisión, una potencia de la batería y determinar un tipo de batería (p.ej., litio-ion, níquel-cadmio, etc.) a partir de la potencia. El procesador puede determinar un porcentaje de carga total restante sobre la base de un conjunto de curvas de descarga almacenadas en la memoria.

35 Como alternativa o de forma adicional, un procesador de seguimiento de carga puede supervisar una corriente eléctrica instantánea que está siendo drenada desde la batería. En este sentido, la mayoría de las baterías tienen una clasificación de capacidad de almacenamiento de energía total en miliamperios o micro-amperios hora. Con la medición de la carga instantánea de la batería, el procesador de seguimiento de carga es capaz de medir una carga actual en miliamperios o micro-amperios hora y retener un valor del total de carga consumida (en miliamperios o micro-amperios hora) de la batería.

40 Como otra alternativa, la corriente consumida por cada modo operativo de funcionamiento puede medirse por cada dispositivo durante su fabricación y almacenarse en la memoria. Uno o más procesadores dentro del dispositivo pueden medir el tiempo de funcionamiento en cada modo operativo. Utilizando el valor predeterminado de corriente consumida en cada modo operativo, el procesador de modo operativo puede calcular un estado de carga que indica el estado de la batería efectuando la suma de la corriente total consumida por período de tiempo en todos los modos operativos.

50 Dentro del controlador o de uno de los dispositivos inalámbricos se sitúa un procesador de equilibrio de carga de batería. El procesador de equilibrio de carga de batería recupera el estado actual de la batería para cada uno de los dispositivos inalámbricos dentro del sistema. Sobre la base del estado determinado, el procesador de equilibrio de carga puede determinar o, de otro modo, calcular, la vida útil de la batería de cada dispositivo inalámbrico. Lo que antecede se consigue por el procesador de equilibrio de carga, sobre la base de una carga restante actual en la batería (p.ej., en mili o micro-amperios hora) y la tasa de descarga actual en mili o micro-amperios.

55 A este respecto, los procesadores de carga del sistema pueden funcionar bajo al menos cuatro programas distintos. El primero puede ser un programa de predicción precisa de batería. El segundo programa está operativo utilizando el circuito e supervisión precisa de potencia de la batería y realizando un reajuste del programa de predicción de la batería sobre la base de la potencia de la batería. El tercer programa utiliza un enrutamiento proactivo en la relación de dispositivo primario-secundario con el fin de equilibrar el consumo de energía entre nodos de malla, y el cuarto programa utiliza un enrutamiento reactivo en la relación de dispositivo primario-secundario con el fin de maximizar la funcionalidad del dispositivo sobre la base de la capacidad restante de la batería.

60 En relación con lo que antecede, a los dispositivos inalámbricos (nodos de malla) se les suministra energía procedente de baterías (conjuntos de baterías) que se fabrican en serie y/o combinaciones en paralelo de baterías, con el establecimiento de curvas de descarga para cada tipo dado de modelo de carga. Las curvas de descarga se memorizan en una o más memorias respectivas del sistema.

65

El programa de predicción de batería funciona sobre la base de mediciones continuas del consumo de energía o sobre la base de observaciones prácticas del consumo de energía en varios modos operativos/funcionales, y se utiliza para obtener la vida útil restante de la batería en función del tipo, capacidad y propiedades químicas de una batería dada. A modo de ejemplo, un procesador de seguimiento puede determinar la energía total requerida para que un dispositivo inalámbrico realice alguna operación de forma repetida (p.ej., medir un parámetro ambiental, comparar el parámetro medido con un nivel umbral e informar del resultado al controlador, etc.) y el número de veces que se realiza esta tarea por periodo de tiempo (p.ej., durante un periodo de 24 horas). La energía total restante en la batería puede dividirse por la energía requerida por día con el fin de determinar la vida útil restante de la batería.

Este primer programa supone que están disponibles baterías nuevas dentro de un plazo de tiempo razonable antes de la instalación. Sobre la base del uso real del nodo a lo largo del tiempo, se puede calcular, de forma precisa, el consumo de batería y la vida útil restante de la batería.

El segundo programa está basado en conceptos similares. En este caso, el programa de predicción de batería puede ser menos exacto si se utiliza un conjunto de baterías usadas o baterías viejas (esto es, baterías disponibles durante demasiado tiempo) o se usa una mezcla de baterías nuevas y viejas. Con el fin de adaptarse a esta posibilidad, el segundo programa utiliza el circuito de supervisión de energía para determinar, en la curva de descarga, si una batería sigue siendo operativa. La capacidad restante establecida se reenvía, a continuación, al programa de predicción de batería para adaptarse a cualesquiera desviaciones imprevistas a partir de la curva de predicción para esa batería.

El programa de enrutamiento proactivo (y el procesador que ejecuta dicho programa) se utilizan para equilibrar el consumo de energía entre nodos de malla. En la red de malla del sistema, el consumo de energía de cada nodo depende del número de mensajes encaminados a través de dicho nodo. En redes de malla que operan bajo un modo de contención, el número de mensajes enrutados y el número de reintentos de transmisión determinan el tiempo de actividad y el número de transmisiones (y la energía consumida). En el caso de redes de malla que funcionan bajo un formato de TDM, el número de mensajes enrutados a través de un nodo se refiere al número de nodos secundarios y, por lo tanto, el ciclo de función de transmisión y recepción del nodo. Para un tipo de nodo dado, sus circuitos de aplicación y consumo de energía continua, al nodo se le asigna, de forma dinámica, un nivel adecuado de funcionalidad de enrutamiento (es decir, número de dispositivos secundarios) con el fin de obtener un nivel prácticamente uniforme de consumo de energía a través de la totalidad de dispositivos. A modo de ejemplo, a los dispositivos que consumen, como media, un mayor nivel de energía durante su funcionamiento normal, se les asigna una menor funcionalidad de enrutamiento (p.ej., algunos dispositivos secundarios). Por el contrario, a dispositivos que consumen menos energía para su funcionamiento normal se les asigna una cantidad más alta de tareas de enrutamiento (y más dispositivos secundarios).

El procesador de programa reactivo asigna tareas de enrutamiento sobre la base de la capacidad restante de la batería. En el transcurso del tiempo, algunos dispositivos pueden consumir, a veces, más energía debido a motivos relacionados con el circuito de aplicación, tal como realizar más activaciones de las deseadas. A modo de ejemplo, si se activa una alarma audible en un sistema contra incendios inalámbrico, durante un largo periodo de tiempo, su batería se consumirá en una mayor medida.

En otros momentos operativos, una comunicación no esperada en una malla inalámbrica puede dar lugar a un nivel más alto de consumo de energía. A modo de ejemplo, un nodo de malla que tiene un enlace débil con sus nodos próximos (p.ej., transmisión de señal deficiente debido a la interferencia de una barrera de metal), necesita retransmitir mensajes, más frecuentemente, lo que da lugar a un mayor drenaje de la batería. Para conseguir una vida útil de batería uniforme en dichos casos, los dispositivos se liberan de cualesquiera requerimientos de enrutamiento de mensajes mediante la transferencia de las necesidades de enrutamiento o dispositivos secundarios a otros dispositivos que tienen una capacidad de batería de reserva relativamente alta.

Una reasignación similar se produce cuando el circuito de supervisión del nivel de batería muestra una capacidad de batería restante, menor o mayor, que la estimada por el programa de predicción. El programa de predicción, en este caso, corrige la capacidad en exceso asignando más tareas de enrutamiento al dispositivo, según se indica por el circuito de supervisión.

A modo de ejemplo específico, supóngase que los dispositivos inalámbricos 14, 16 son detectores de humo/fuego y el dispositivo inalámbrico 18 es un detector de intrusión. Supóngase también, que los dispositivos inalámbricos 14, 16, 18 tienen la misma relación general entre sí y con respecto al controlador 26, según se indica, en general, en la Figura 1. A este respecto, los dispositivos inalámbricos 14, 16 se registrarían directamente con el controlador sobre la base de su relación relativamente próxima con dicho controlador.

Supóngase, además, que el dispositivo inalámbrico 18 está demasiado alejado del controlador como para intercambiar mensajes inalámbricos con dicho controlador. En este caso, el dispositivo inalámbrico 18 puede ser equidistante con los dispositivos inalámbricos 14, 16 y puede registrarse con el controlador por intermedio del

dispositivo inalámbrico 16. En tal circunstancia, el dispositivo inalámbrico 18 es el dispositivo secundario y el dispositivo inalámbrico 16 es el dispositivo primario.

5 Durante el funcionamiento normal, el procesador de estado de carga de batería puede medir una potencia de la batería de cada dispositivo y la corriente que se está utilizando de cada batería. Las potencias de batería pueden enviarse al procesador de predicción de batería, en donde se puede determinar una vida útil estimada de cada batería. De modo similar, los valores actuales pueden acumularse para cada batería y utilizarse por el procesador de seguimiento de batería con el fin de determinar el consumo de energía acumulado de cada batería y de este modo, prever la vida útil restante de cada batería.

10 La vida útil prevista para cada batería, sobre la base de los valores de energía actuales acumulados, pueden enviarse a un procesador de comparación que compara la duración de vida prevista y selecciona el valor más pequeño. Se puede comparar, además, el valor más pequeño con uno o más valores umbrales, con el fin de determinar la necesidad de reorganizar la carga dentro del sistema. Los valores umbrales pueden estar basados en valores absolutos o en las tasas de descarga relativa de cada batería. A modo de ejemplo, las baterías que se descargan más rápido que otras baterías pueden seleccionarse, con el fin de permitir que al dispositivo que contiene esa batería se le pueda asignar una carga inferior con el fin de ampliar la vida útil de esa batería a un valor que pueda ser comparable con las vidas útiles de las demás baterías.

15 A modo de ejemplo, el dispositivo inalámbrico 16 fue supuesto para ser un detector de humo/fuego y tiene un dispositivo de salida 22 que recibe energía procedente del dispositivo 16. Durante el funcionamiento normal, el dispositivo inalámbrico 16 puede descargarse con relativa rapidez debido a pruebas y a eventos relacionados con incendios. Otro dispositivo inalámbrico 14, que también funciona como un detector de fuego/humo, puede tener una carga muy ligera. El procesador de comparación puede detectar una diferencia relativamente importante en las relativas vidas útiles y envía un mensaje al procesador de carga.

20 En respuesta, el procesador de carga puede determinar, en primer lugar, que el dispositivo inalámbrico 16 es un dispositivo primario para el dispositivo secundario 18. El procesador de carga puede determinar, además, que el dispositivo secundario 18 está también dentro del margen de comunicación inalámbrica con el dispositivo inalámbrico 14. Basándose en la rápida descarga de la batería del dispositivo 16, el procesador de carga puede enviar instrucciones al dispositivo secundario 18 ordenando al dispositivo secundario su disociación con el dispositivo primario 16 y el restablecimiento de una conexión con el controlador por intermedio del dispositivo primario 14 alternativo.

25 En el transcurso del tiempo, el procesador de carga puede continuar haciendo cambios de cargas dentro del sistema. En virtud de una forma de realización ilustrada, el procesador de carga intentará identificar el dispositivo con mayor y menor cantidad restante de vida útil y realizará cambios de carga con el fin de tener un efecto importante sobre dichos dispositivos identificados.

30 A modo de ejemplo, en el caso del dispositivo 16 con el dispositivo de salida, el procesador de carga puede determinar que la vida restante prevista de la batería de este dispositivo 16 es inferior que la de cualquier otro dispositivo dentro del sistema. En este caso, el procesador de carga puede reducir la carga sobre este dispositivo a un nivel mínimo coherente con la funcionalidad requerida. El procesador de carga puede, además, realizar una notificación sobre una interfaz de usuario del sistema, con la indicación, a un operador, del cambio en la funcionalidad y el motivo para dicho cambio.

35 En general, el sistema pone en práctica la funcionalidad descrita ejecutando las etapas de proporcionar una pluralidad de dispositivos inalámbricos en un sistema de seguridad que tiene un controlador, en donde cada uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos se registra con el controlador, y en donde al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos funciona como un dispositivo secundario que se registra con el controlador mediante otro dispositivo de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos que funciona como un dispositivo primario, un procesador del sistema de seguridad supervisa un estado de carga de una batería respectiva que suministra energía a cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, y un procesador del controlador que ajusta, de forma dinámica, una carga eléctrica dentro de por lo menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos, sobre la base del estado de carga controlado de la respectiva batería del por lo menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos, con el fin retardar, tanto como sea posible, una primera advertencia de batería baja procedente de cualquiera de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, con el fin de reducir las visitas a la instalación por el instalador de baterías.

40 A este respecto, el aparato aquí dado a conocer puede incluir un controlador de un sistema de seguridad, una pluralidad de dispositivos inalámbricos del sistema de seguridad, en donde cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos se registra con el controlador, y en donde al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos funciona como un dispositivo secundario que se registra con el controlador por intermedio de otro dispositivo, de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, que funciona como un dispositivo primario, un procesador del sistema de seguridad que supervisa un estado de carga de una batería respectiva que suministra energía a cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos y un procesador del controlador que ajusta, de forma dinámica, una

carga eléctrica dentro de al menos alguno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, sobre la base del estado de carga controlado de la respectiva batería del al menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos.

- 5 En otras formas de realización, el aparato puede incluir un sistema de seguridad, un controlador del sistema de seguridad, una pluralidad de dispositivos inalámbricos del sistema de seguridad, incluyendo varios dispositivos principales, en donde cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos se registra con el controlador, y en donde al menos uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos funciona como un dispositivo secundario que se registra con el controlador por intermedio de al menos uno de los diversos dispositivos principales, un procesador del sistema de seguridad que supervisa un estado de carga de una batería respectiva, que suministra energía a cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, y un procesador del controlador que ajusta, de forma dinámica, una carga eléctrica dentro de al menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos sobre la base de una relación entre dispositivo primario-secundario y el estado de carga controlado de la respectiva batería del al menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos.
- 10
- 15 A partir de lo que antecede, se observará que pueden realizarse numerosas variaciones y modificaciones sin desviarse por ello del espíritu y alcance previstos. Debe entenderse que no se pretende o debe inferirse ninguna limitación con respecto al aparato específicamente ilustrado en este documento. Por supuesto, este documento pretende cubrir, mediante las reivindicaciones adjuntas, todas las modificaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 proporcionar una pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) en un sistema de seguridad que tiene un controlador (26), en donde cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) se registra con el controlador (26) y en donde al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (18) funciona como un dispositivo secundario que se registra con el controlador (26) por intermedio de otro dispositivo, de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16), que funciona como un dispositivo primario;

10 un procesador (30, 32) del sistema de seguridad que supervisa un estado de carga de una respectiva batería que suministra energía a cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos; y

15 un procesador (30, 32) del controlador que ajusta, de forma dinámica, una carga eléctrica dentro de al menos algunos de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos, sobre la base del estado de carga controlado de la respectiva batería de por lo menos alguno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18), en donde al menos alguno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) es liberado de los requerimientos de enrutamiento de mensajes mediante la transferencia de las necesidades de enrutamiento, o dispositivos secundarios, a otros dispositivos que tienen una capacidad de batería de reserva relativamente alta, con el fin de retardar, tanto como sea posible, una primera advertencia de batería baja procedente de cualquiera de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos.

25 2. El método según la reivindicación 1 que comprende, además, al menos uno (16) de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que detecta un parámetro ambiental dentro de una zona asegurada (12) del sistema de seguridad.

3. El método según la reivindicación 2 que comprende, además, al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que detecta la presencia de uno de entre humo, fuego y gas natural.

30 4. El método según la reivindicación 1 que comprende, además, al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que activa una alarma audible o luz estroboscópica.

35 5. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de ajustar una carga eléctrica comprende, además, el establecimiento de una conexión entre el dispositivo secundario (18) y el controlador (26) por intermedio de un dispositivo primario diferente (14, 16).

40 6. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de supervisar un estado de carga comprende, además, la medición de un consumo de corriente de una batería de entre las respectivas baterías o mediante la suma de consumo de corriente en relación con el tiempo transcurrido en todos los modos de funcionamiento.

7. El método según la reivindicación 6 que comprende, además, la integración de los valores de consumo de corriente medidos en relación con el tiempo de actividad como una medida de la energía consumida de las baterías.

45 8. El método según la reivindicación 7 que comprende, además, la comparación de la medida de energía consumida en relación con el tiempo de actividad con una energía estimada de una batería no utilizada.

9. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de supervisión de un estado de carga comprende, además, la medición de un voltaje, de las respectivas baterías.

50 10. Un aparato (10) que comprende:

un controlador (26) de un sistema de seguridad;

55 una pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) del sistema de seguridad, en donde cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) se registra con el controlador (26), y en donde al menos uno (18) de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) funciona como un dispositivo secundario, que se registra con el controlador por intermedio de otro (14, 16) de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18), que funciona como un dispositivo primario;

60 un procesador (30, 32) del sistema de seguridad (10) que supervisa un estado de carga de una batería respectiva que suministra energía a cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18); y

65 un procesador (30, 32) del controlador (26) que ajusta, de forma dinámica, una carga eléctrica dentro de al menos alguno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18), sobre la base del estado de carga controlado de la respectiva batería del al menos alguno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18), en donde al menos alguno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) se liberan de cualesquiera requerimientos de

enrutamiento de mensajes mediante la transferencia de las necesidades de enrutamiento, o dispositivos secundarios, a otros dispositivos con un capacidad de batería de reserva relativamente alta, con el fin de retardar, tanto como sea posible, una primera advertencia de batería baja procedente de cualquiera de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos.

5 **11.** El aparato según la reivindicación 10 que comprende, además, al menos uno (16) de la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que detecta un parámetro ambiental dentro de una zona asegurada (12) del sistema de seguridad.

10 **12.** El aparato según la reivindicación 10 que comprende, además, al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que detecta la presencia de uno de entre humo, fuego y gas natural.

15 **13.** El aparato según la reivindicación 10 que comprende, además, al menos uno de entre la pluralidad de dispositivos inalámbricos (14, 16, 18) que activa una alarma audible o una luz estroboscópica.

14. El aparato según la reivindicación 10, en donde la etapa de ajustar una carga eléctrica comprende, además, el establecimiento de una conexión entre el dispositivo secundario y el controlador (26) por intermedio de un diferente dispositivo primario.

20 **15.** El aparato según la reivindicación 10, en donde el procesador (30, 32), que controla un estado de carga, comprende, además, un procesador que mide un consumo de corriente de una batería de entre las respectivas baterías, o que calcula un consumo de corriente multiplicando un consumo de corriente conocido por el tiempo para cada modo de funcionamiento y que suma el consumo de corriente a través de todos los modos de funcionamiento.

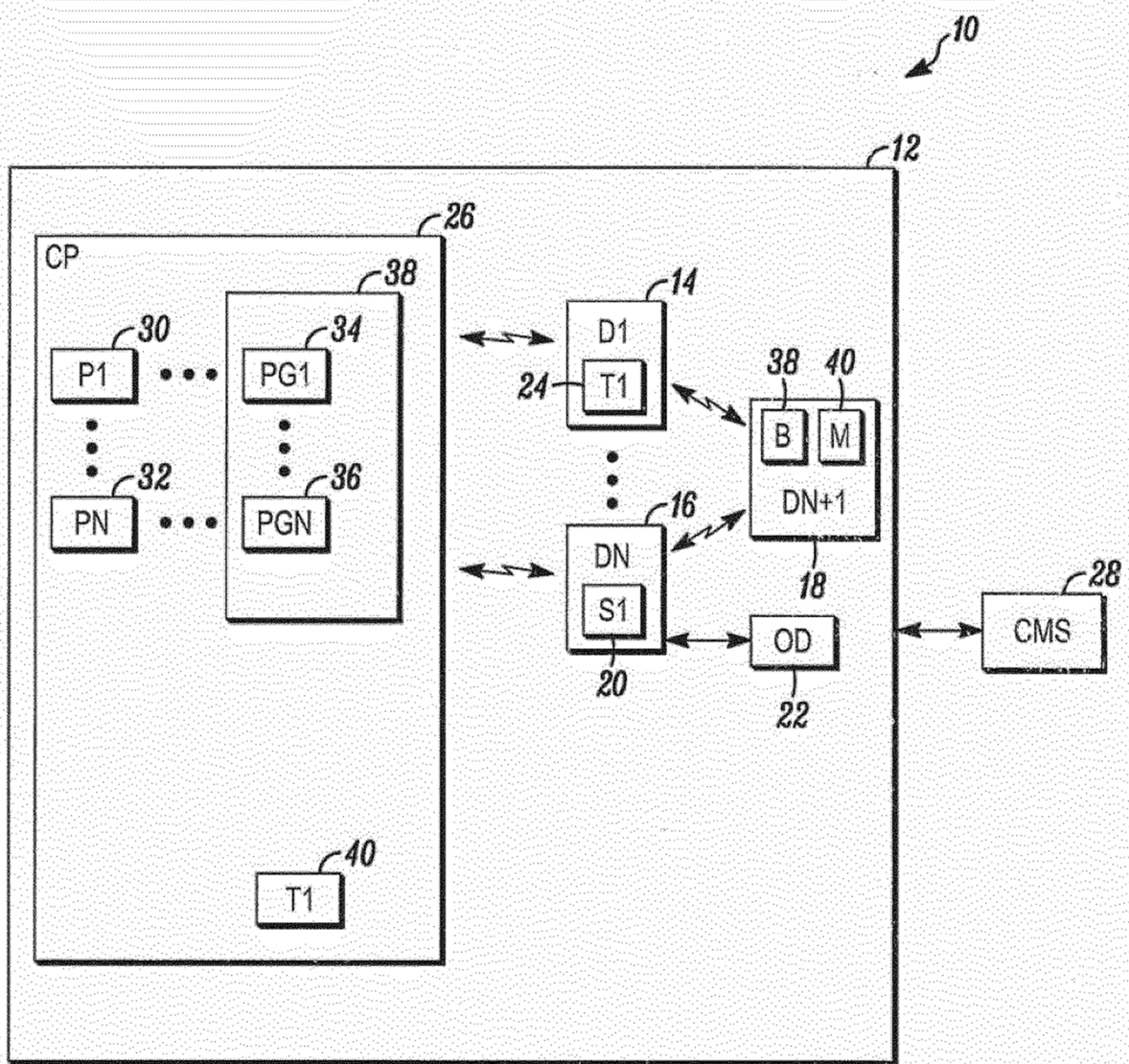


FIG. 1