

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 107**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/0833 (2013.01)

H04W 4/029 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2019** E 19199442 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023** EP 3629268

54 Título: **Etiquetas de seguimiento de inventario, sistema y método para prolongar la vida útil de la batería**

30 Prioridad:

27.09.2018 US 201816143606

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

13.12.2023

73 Titular/es:

**MALIKIE INNOVATIONS LIMITED (100.0%)
The Glasshouses GH2 92 Georges Street Lower
Dun Laoghaire, Dublin A96 VR66, IE**

72 Inventor/es:

AYOUB, SAMEH

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 956 107 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

Etiquetas de seguimiento de inventario, sistema y método para prolongar la vida útil de la batería

5 CAMPO TÉCNICO

La presente solicitud se relaciona generalmente con etiquetas de seguimiento de inventario y un sistema y método para prolongar la vida útil de las etiquetas desplegadas.

ANTECEDENTES

10 Los transpondedores inalámbricos pequeños pasivos o activos se usan comúnmente para rastrear artículos de inventario. Estos transpondedores, a menudo denominados "etiquetas", pueden ser simples adhesivos RFID pasivos que responden a señales de sondeo en algunos casos. En otros casos, las etiquetas pueden ser dispositivos de comunicación activos alimentados por batería. En muchos sistemas de seguimiento de inventario, las etiquetas están configuradas para determinar su ubicación y enviar un informe periódico que contiene datos de ubicación a un servidor de seguimiento de inventario.

15 Una de las principales preocupaciones de diseño con las etiquetas de seguimiento de inventario es la duración de la batería. Para reducir el tamaño, peso y coste, las baterías idealmente son pequeñas; sin embargo, la vida y confiabilidad de la etiqueta se basa en tener suficiente energía de la batería. Los componentes electrónicos y funciones que consumen energía de la batería deben minimizarse para preservar y prolongar la vida de una etiqueta de seguimiento de inventario alimentada por batería.

20 Sería ventajoso proporcionar sistemas y métodos de seguimiento de inventario que ofrezcan una vida útil de la batería mejorada para las etiquetas de seguimiento de inventario.

25 El documento US 2008/231449 A1 describe un método y dispositivo de gestión de energía para un sistema de identificación por radiofrecuencia ("RFID") en red, donde los métodos de gestión de energía reducen el consumo de energía de lectores RFID y etiquetas RFID operados por batería al eliminar datos de etiqueta duplicados, agrupar transmisiones de datos, entrar en modo de bajo consumo de energía, cambiar la frecuencia de transmisión de datos, reducir los ciclos de reloj para dispositivos RFID y usar esquemas de transmisión de red inalámbrica ad hoc.

30 El documento US 2010/141430 A1 describe un sistema de seguimiento de etiquetas móviles para proporcionar monitorización de seguridad móvil que incluye una etiqueta móvil acoplada a un artículo a ser monitorizado, en donde la etiqueta móvil permite un modo de comunicación local para que los equipos de respuesta a incidentes se comuniquen directamente con la etiqueta para acceder a la información de seguridad de la carga y acceder a las condiciones actuales de la carga.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos que muestran ejemplos de realización de la presente solicitud, y en los cuales:

La Figura 1 muestra un ejemplo diagramático de un sistema de seguimiento de inventario;

La Figura 2 muestra un ejemplo simplificado de una etiqueta de seguimiento de inventario en forma de diagrama de bloques;

45 La Figura 3 muestra un diagrama de señal para un ejemplo de proceso para prolongar la vida útil de una etiqueta de seguimiento de inventario; y

La Figura 4 muestra, en forma de diagrama de flujo, otro ejemplo de proceso para prolongar la vida útil de una etiqueta de seguimiento de inventario.

50 Se pueden haber usado números de referencia similares en diferentes figuras para denotar componentes similares.

DESCRIPCIÓN DE EJEMPLO DE REALIZACIONES

55 En un primer aspecto, la presente solicitud describe un método para prolongar la vida útil de la batería de una etiqueta de seguimiento de inventario según la reivindicación 1.

En otro aspecto, la presente solicitud describe otro método para prolongar la vida útil de la batería de una etiqueta de seguimiento de inventario según la reivindicación 6.

60 En otro aspecto adicional, la presente solicitud describe un servidor para rastrear inventario mediante el seguimiento de las ubicaciones de una pluralidad de etiquetas de seguimiento de inventario según la reivindicación 10.

En otro aspecto adicional, la presente solicitud proporciona una etiqueta de seguimiento de inventario según la reivindicación 11.

65 Otros aspectos y características de la presente solicitud serán entendidos por aquellos con habilidades ordinarias en la técnica a partir de una revisión de la siguiente descripción de ejemplos en conjunto con las figuras adjuntas.

5 En la presente solicitud, los términos "aproximadamente" y "sustancialmente" están destinados a cubrir variaciones que puedan existir en los límites superiores e inferiores de los rangos de valores, como variaciones en propiedades, parámetros y dimensiones. A modo de ejemplo no limitante, los términos "aproximadamente" y "sustancialmente" pueden significar más o menos porcentaje.

10 En la presente solicitud, el término "y/o" tiene la intención de cubrir todas las combinaciones posibles y subcombinaciones de los elementos enumerados, incluido cualquiera de los elementos enumerados por sí solo, cualquier subcombinación o todos los elementos, sin necesariamente excluir elementos adicionales.

15 En la presente solicitud, la frase "al menos uno de o..." tiene la intención de cubrir uno o más de los elementos enumerados, incluido cualquiera de los elementos enumerados por sí solo, cualquier subcombinación o todos los elementos, sin necesariamente excluir elementos adicionales y sin necesariamente requerir todos los elementos.

20 El seguimiento moderno de inventario a menudo implica fijar un transpondedor electrónico (también llamado "etiqueta") a mercancías. La etiqueta incluye una capacidad de detección de posición y una capacidad de comunicación inalámbrica. La etiqueta suele ser un transpondedor activo que tiene una batería. En funcionamiento, la etiqueta determina su ubicación o posición, como mediante el uso de un chip del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), triangulación de señales móviles u otras señales inalámbricas, o cualquier otro proceso de determinación de ubicación, y luego informa esa ubicación de forma inalámbrica. Dependiendo de la aplicación y la complejidad de la etiqueta, algunas etiquetas informan datos adicionales del sensor, como temperatura, humedad, eventos de apertura/cierre de puertas, estado de carga, etc.

25 Algunas etiquetas son dispositivos RFID pasivos simples que se basan en la modulación de retrodispersión para transmitir información de identificación a un lector que alimenta la etiqueta con una señal de onda continua. Sin embargo, las etiquetas que pueden determinar la ubicación, como las que usan GPS o técnicas similares, normalmente requieren una fuente de alimentación local, como una batería.

30 En algunos casos, las etiquetas están configuradas para informar datos de ubicación en respuesta a una señal de consulta o solicitud de un lector. En otros casos, las etiquetas están configuradas para informar datos de ubicación periódicamente basándose en un reloj local. El intervalo entre informes puede estar predeterminado o puede variar dependiendo de si la etiqueta determina que ha cambiado de ubicación recientemente. Es decir, puede enviar informes más frecuentes de datos de ubicación cuando determina que se ha movido que si ha estado quieta.

35 En cualquiera de estos casos, la batería limita el coste, tamaño y peso de la etiqueta. Otra consideración de contrapeso es el consumo de energía de la etiqueta, ya que una batería demasiado pequeña se agotará demasiado rápido. Por lo tanto, el uso eficiente de la energía de la batería es una preocupación con respecto a las etiquetas de seguimiento de inventario. La energía puede conservarse mediante el uso de un modo de suspensión entre transmisiones de datos de ubicación. Sin embargo, el consumo de energía y la vida útil de la batería siguen siendo una preocupación, especialmente para las etiquetas que pueden tener baterías pequeñas si se espera que tengan una larga vida útil y sean confiables.

45 Las comunicaciones móviles, incluso si son poco frecuentes, requieren una cantidad significativa de energía en la búsqueda de la conectividad móvil disponible, la obtención de un canal y la transmisión de datos. Sin embargo, las comunicaciones de corto alcance de bajo consumo, como las comunicaciones en la banda ISM como WiFi, Bluetooth, RFID, etc., suelen estar asociadas con áreas de cobertura pequeñas y no son apropiadas o no están disponibles para el seguimiento de ubicación de inventario fuera de un área restringida.

50 La presente solicitud observa que equipar una etiqueta con capacidades de comunicación tanto móviles como de corto alcance ayuda con el uso de energía. Para evitar que la etiqueta de seguimiento de inventario almacene las credenciales para acceder a todas las redes potenciales de comunicación de corto alcance, la etiqueta de seguimiento de inventario puede estar configurada para detectar una red de comunicación de corto alcance disponible y luego solicitar al servidor remoto a través de una conexión de datos móviles las credenciales adecuadas para acceder a la red de comunicación de corto alcance. El servidor remoto puede entonces buscar las credenciales, confirmar que la etiqueta de seguimiento de inventario tiene derecho a usar la red de comunicación de corto alcance y luego transmitir las credenciales a la etiqueta de seguimiento de inventario. En algunos casos, el servidor remoto puede ponerse en contacto con la red de comunicación de corto alcance y proporcionarle la identidad de la etiqueta de seguimiento de inventario e instrucciones para permitir que la etiqueta de seguimiento de inventario acceda y se conecte a la red de comunicación de corto alcance.

60 En un aspecto, la presente aplicación señala que si la etiqueta está usando regularmente su subsistema de comunicaciones de corto alcance para buscar conectividad de corto alcance disponible, podría agotar la batería más rápidamente que si se confiara simplemente en las comunicaciones móviles. De acuerdo con algunos aspectos de la presente solicitud, se proporciona una solución basada en los datos de ubicación de la etiqueta. La etiqueta informa regularmente sus datos de ubicación a un servidor remoto. El servidor remoto puede almacenar, o tener acceso a, información sobre las redes de comunicaciones de corto alcance, como información sobre el área de cobertura. Esto

permite al servidor remoto realizar la operación de evaluar si la etiqueta debe intentar cambiar de comunicaciones móviles a comunicaciones de corto alcance, eliminando así el consumo de energía en la etiqueta debido al escaneo de redes de comunicación de corto alcance disponibles en circunstancias en las que probablemente no exista tal red. Además, el servidor remoto mantiene información sobre las identidades de las redes de corto alcance disponibles y adecuadas, incluidas las credenciales de inicio de sesión, lo que libera a la etiqueta de seguimiento de inventario de almacenar dichos datos y de realizar actualizaciones periódicas de su información almacenada sobre redes de comunicación de corto alcance y credenciales asociadas. Con un seguimiento de inventario a nivel nacional o internacional, la cantidad de redes de comunicación de corto alcance que pueden encontrarse en una ruta de seguimiento de inventario típica puede ser muy grande y puede cambiar con frecuencia. El servidor remoto envía credenciales adecuadas a una etiqueta de seguimiento de inventario cuando el servidor remoto determina que la etiqueta se encuentra en el área de cobertura de una red de comunicación de corto alcance. La etiqueta puede luego cambiar de nuevo a las comunicaciones móviles si detecta que ha perdido la comunicación con la red de corto alcance.

Se hace ahora referencia a la Figura 1, que muestra de manera diagramática un sistema 100 de ejemplo. El sistema 100 incluye un servidor 102 remoto y una pluralidad de etiquetas 104 de seguimiento de inventario. Cada etiqueta 104 de seguimiento de inventario, cuando se despliega y activa, puede estar conectada o asociada a un artículo 106 de inventario.

Las etiquetas 104 de seguimiento de inventario están configuradas para la comunicación inalámbrica con el servidor remoto a través de una pluralidad de redes interconectadas, que incluyen, por ejemplo, una o más redes 108 móviles, una o más redes 110 de comunicación de corto alcance, todas o algunas de las cuales pueden estar conectadas o acopladas a una pluralidad de redes 112 de comunicación de datos para facilitar el enrutamiento de las comunicaciones de datos al servidor remoto 102, y del servidor 102 remoto a una o más de las etiquetas 104 de seguimiento de inventario. La pluralidad de redes 112 de comunicación de datos puede incluir redes públicas y privadas, incluida Internet. Las redes 110 de comunicaciones de corto alcance pueden incluir, por ejemplo, redes WiFi™, redes Bluetooth, redes RFID, redes Zigbee™, redes Sigfox™, redes LoRaWAN™ o cualquier otra tecnología similar. En algunos casos, las redes 110 de comunicaciones de corto alcance pueden incluir una serie de redes diferentes, algunas de las cuales usan diferentes tipos de protocolos de comunicación.

El servidor 102 remoto puede almacenar información sobre las redes 110 de comunicación de corto alcance o puede tener acceso a una base de datos u otra estructura de datos, local o remotamente, que contenga información sobre las redes 110 de comunicación de corto alcance. La información incluye al menos cierta información de identificación para la red de comunicación de corto alcance e información sobre la cobertura. La información puede incluir la ubicación geográfica de la red, por ejemplo, la ubicación de un punto de acceso. La información de área de cobertura puede incluir un rango desde la ubicación de los puntos de acceso o puede incluir información detallada de límites geográficos que defina el área de cobertura. En algunos casos, la red 110 de comunicación de corto alcance puede incluir una pluralidad de puntos de acceso distribuidos en un campus u otra ubicación similar, y la información almacenada en el servidor 102 remoto puede incluir coordenadas de límites, un mapa, un punto central y un rango, o cualquier otra forma de información que especifique el área de cobertura de la red 110 de comunicación de corto alcance.

En algunas implementaciones, una red 110 de comunicación de corto alcance puede ser móvil. Es decir, la red 110 de comunicación de corto alcance puede estar montada o proporcionada desde un vehículo, como un avión, tren, camión, transbordador, barco, etc. En ese caso, la información de área de cobertura almacenada en asociación con la red 110 de comunicación de corto alcance puede incluir la identificación del vehículo y/o información de seguimiento para el vehículo. El servidor 102 remoto puede obtener información de otra fuente sobre la ubicación del vehículo para identificar aún más si la etiqueta 104 de seguimiento de inventario se encuentra en el vehículo y, por lo tanto, en el área de cobertura de la red 110 de comunicación de corto alcance.

Se hace ahora referencia también a la Figura 2, que muestra, en forma de diagrama de bloques, un ejemplo de una de las etiquetas 104 de seguimiento de inventario. En este ejemplo, la etiqueta 104 de seguimiento de inventario incluye un subsistema 202 de comunicaciones móviles, un subsistema 204 de detección de posición y al menos un subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance. Cada uno de los subsistemas 202, 204, 206 incluye una antena adecuada, un transceptor, un modulador, un demodulador y/o componentes asociados para enviar y/o recibir comunicaciones y obtener conectividad con la red aplicable usando el protocolo de comunicación aplicable.

La etiqueta 104 puede incluir un controlador 208 configurado para recibir y procesar datos de los diversos subsistemas 202, 204, 206, y enviar datos e instrucciones a los subsistemas 202, 204, 206. Por ejemplo, el controlador 208 puede activar o desactivar selectivamente el subsistema 202 de comunicaciones móviles o el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance. El controlador 208 puede recibir datos de ubicación determinados por el subsistema 204 de detección de posición y almacenar esos datos en memoria o transmitirlos al servidor 102 remoto a través del subsistema 202 de comunicaciones móviles o el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance. El controlador 208 puede incluir un procesador y memoria. La memoria puede contener instrucciones ejecutables por el procesador que, cuando se ejecutan, permiten al procesador llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. En algunos casos, el controlador 208 puede implementarse usando un microcontrolador, un microprocesador, una o más unidades de memoria discretas, un circuito integrado específico de aplicación u otro dispositivo informático.

5 La etiqueta 104 de seguimiento de inventario incluye una batería 210. La batería 210 es un dispositivo de almacenamiento de energía para la alimentación eléctrica. La batería 210 puede ser recargable o de un solo uso. En algunos casos, la etiqueta 104 de seguimiento de inventario puede incluir un circuito de carga de batería para recargar la batería mediante energía solar, energía cinética, carga inductiva u otras fuentes potenciales de energía eléctrica. Ejemplos de tipos de baterías incluyen, entre otros, alcalinas, de litio, de níquel-metal hidruro, de iones de litio y de óxido de plata.

10 El subsistema 204 de detección de posición determina u obtiene datos de ubicación para la etiqueta de seguimiento de inventario. Los datos de ubicación pueden incluir coordenadas geográficas, como las obtenidas mediante una unidad 212 de GPS o similares. En algunos casos, los datos de ubicación pueden basarse en señales recibidas de uno o más transmisores con datos de identificación o de ubicación contenidos en las señales. En algunos casos, tales señales pueden recibirse a través del subsistema 202 de comunicaciones móviles y/o el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance. Puede usarse triangulación u otras técnicas similares para determinar la posición de la etiqueta de seguimiento de inventario con respecto a una pluralidad de transmisores en algunas implementaciones. El subsistema 204 de detección de posición también puede incluir un acelerómetro 214 y/o un giroscopio 216 para detectar y medir el movimiento de la etiqueta 104 de seguimiento de inventario, lo que puede usarse para activar ciertas acciones o funciones, o que puede usarse en navegación por inercia u otras técnicas similares para determinar la ubicación de la etiqueta 104 de seguimiento de inventario con respecto a un punto de inicio.

25 El controlador 208 puede configurarse para hacer que los diversos subsistemas 202, 204, 206 entren en un modo de suspensión para conservar la energía de la batería 210 hasta que sean despertados por una señal del controlador 208. El propio controlador 208 puede tener un modo de baja potencia o de suspensión que entra durante un período prescrito de tiempo. El controlador 208 puede incluir un reloj local y una señal de activación o interrupción accionada por el reloj que puede hacer que el controlador 208 salga del modo de baja potencia o de suspensión para informar los datos de ubicación al servidor 102 remoto.

30 El controlador 208 puede obtener periódicamente datos de ubicación del subsistema 204 de detección de posición. Esto puede incluir despertar el subsistema 204 de detección de posición y solicitar datos de ubicación al subsistema 204.

35 Luego, el controlador 208 puede transmitir esos datos 102 de ubicación al servidor remoto usando el subsistema 202 de comunicaciones móviles. En respuesta, el servidor 102 remoto puede transmitir un mensaje o señal a la etiqueta 104 de seguimiento de inventario a través del subsistema 202 de comunicaciones móviles, proporcionando información sobre una red de comunicación de corto alcance disponible. El controlador 208 puede almacenar esa información en memoria y, en el siguiente intervalo de informe, elegir despertar el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance para informar los datos de ubicación. El controlador 208 puede dar instrucciones al subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance para que intente conectarse a la red de comunicación de corto alcance según la información almacenada. La información sobre la red de comunicación de corto alcance disponible puede incluir datos de identificación de la red, como un SSID, y/o credenciales, como una contraseña o frase de acceso, entre otros.

45 Si el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance obtiene conectividad y es capaz de informar los datos de ubicación al servidor 102 remoto, entonces el controlador 208 pone nuevamente el subsistema 206 de corto alcance en modo de suspensión e intentará conectarse nuevamente usando el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance en el próximo intervalo de informe. Con ese propósito, retiene la información sobre la red de comunicaciones de corto alcance en memoria.

50 Si el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance no puede localizar la red u obtener conectividad, entonces el controlador 208 pone el subsistema 206 de comunicaciones de corto alcance en modo de suspensión y despierta el subsistema 202 de comunicaciones móviles para obtener conectividad a la red de datos móviles y para informar los datos de ubicación. El controlador 208 puede descartar además la información sobre la red de comunicación de corto alcance como obsoleta, ya que la etiqueta 104 de seguimiento de inventario puede haber salido del alcance de la red y/o las credenciales pueden ser inválidas o haber caducado. Si el servidor remoto 102 envía nueva información (o repetida) sobre una red de comunicación de corto alcance disponible, entonces el controlador 208 almacena esa información en memoria para su uso en el próximo intervalo de informe.

60 Se muestra en la Figura 3 un diagrama 300 de señal de ejemplo simplificado. Se apreciará que el diagrama 300 omite muchas de las operaciones de inicio que ocurren al establecer la conectividad y/o las representa de manera simplificada.

65 La etiqueta de seguimiento de inventario envía datos de ubicación a través de la red móvil al servidor remoto en la operación 302. El servidor remoto evalúa si hay un sistema de corto alcance disponible que tenga un área de cobertura que corresponda a la ubicación de la etiqueta en la operación 304. En este caso, el servidor remoto no identifica ningún sistema de ese tipo. Entonces, la etiqueta entra en modo de suspensión hasta el próximo intervalo de informe.

En la operación 306, la etiqueta determina nuevamente su ubicación y envía datos de ubicación al servidor remoto a través de la red móvil. Obsérvese que la etiqueta no busca redes de comunicación de corto alcance disponibles en su área inmediata. Para conservar la energía de la batería, espera a que el servidor remoto le indique si debe intentar usar una red de comunicación de corto alcance local. En la operación 308, el servidor remoto determina que hay una red de comunicación de corto alcance adecuada con un área de cobertura en la que se encuentra la etiqueta, basándose en los datos de ubicación informados más recientemente por la etiqueta de seguimiento de inventario. Por consiguiente, el servidor remoto envía a la etiqueta un mensaje de instrucción a través de la red móvil en la operación 310, dando instrucciones a la etiqueta para usar la red de comunicación de corto alcance disponible. En algunos casos, el mensaje incluye credenciales para acceder a la red de comunicación de corto alcance.

En respuesta al mensaje de instrucción, la etiqueta de seguimiento de inventario desactiva su subsistema de comunicación móvil y activa su subsistema de comunicación de corto alcance, como se indica en la operación 312. En la operación 314, la etiqueta solicita acceso a la red de comunicación de corto alcance identificada por el servidor remoto en el mensaje de instrucción, lo cual es otorgado por la red de comunicación de corto alcance en la operación 316. Se comprenderá que esto puede implicar más de una solicitud y respuesta de mensajes, ya que la red y la etiqueta llevan a cabo un proceso de saludo para establecer la conectividad, pero para simplificarlo se representa mediante una simple solicitud y respuesta.

Luego, la etiqueta de seguimiento de inventario usa la red de comunicación de corto alcance para informar los datos de ubicación, como se indica en la operación 318.

Se apreciará que la etiqueta de seguimiento de inventario puede entrar en modo de suspensión entre las operaciones 310 y 312, entre las operaciones 312 y 314, o entre las operaciones 316 y 318, según la implementación.

Se hará ahora referencia a la Figura 4, que muestra en forma de diagrama de flujo un ejemplo de proceso 400 para prolongar la vida útil de la batería de una etiqueta de seguimiento de inventario. Como se describe anteriormente, la etiqueta incluye un subsistema de determinación de posición para determinar la ubicación de la etiqueta y proporcionar datos de ubicación al controlador. El controlador envía los datos de ubicación al servidor remoto a través del subsistema de comunicación móvil o el subsistema de comunicación de corto alcance. Solo se activa uno de los subsistemas de comunicación en un momento dado, y la etiqueta no activa el subsistema de comunicación de corto alcance a menos que el servidor remoto le indique que lo haga.

En la operación 402, la etiqueta determina su ubicación. Como se describe anteriormente, la etiqueta puede hacerlo usando, por ejemplo, un chip GPS o cualquier otro mecanismo de determinación de la posición. Luego, la etiqueta informa los datos de ubicación al servidor remoto en la operación 404. Los datos de ubicación pueden incluir, por ejemplo, coordenadas GPS. Para acortar la longitud de la comunicación, los datos de ubicación pueden expresarse como una diferencia en las coordenadas GPS desde su última ubicación reportada. Los datos de ubicación se informan al servidor remoto a través de una conexión de datos móviles que la etiqueta establece con una red móvil a través de su subsistema de comunicaciones móviles.

El servidor remoto recibe los datos de ubicación en la operación 406. Luego, en la operación 408, determina la ubicación de la etiqueta a partir de los datos de ubicación y compara la ubicación de la etiqueta con la información almacenada sobre las áreas de cobertura de las redes de comunicación de corto alcance en la operación 410. El servidor remoto puede mantener una base de datos u otra estructura de datos detallando la redes de comunicación de corto alcance a través de la cual se puede comunicar la etiqueta. Como ejemplos, estas redes pueden incluir puntos de acceso WiFi públicos, puntos de acceso WiFi privados, redes ZigBee privadas, etc. En algunos casos, las redes no transmiten un SSID. En algunos casos, las redes requieren credenciales de inicio de sesión. Estos datos pueden almacenarse en el servidor remoto o ser accesibles para él. Los datos almacenados para las redes de comunicación de corto alcance incluyen, para cada red, información sobre el área de cobertura. En algunos casos, la información sobre el área de cobertura incluye datos de geovalla que definen detalladamente los límites de cobertura. En algunos casos, la información sobre el área de cobertura incluye una ubicación geográfica del punto o los puntos de acceso aplicables y su alcance utilizable. Otras formas de información sobre el área de cobertura pueden ser usadas por el servidor remoto para determinar si la etiqueta de seguimiento de inventario se encuentra dentro del área de cobertura de una de las redes de comunicación de corto alcance.

Si la etiqueta no se encuentra en un área de cobertura, es decir, no hay una red de comunicación de corto alcance disponible en esa ubicación, entonces el proceso 400 regresa a la operación 402. Se apreciará que la descripción del proceso omite varias comunicaciones que pueden ocurrir, como mensajes de acuse de recibo, etc., y que la etiqueta de seguimiento de inventario puede entrar en modo de suspensión antes de informar su ubicación nuevamente en la operación 402.

Si se determina que la etiqueta se encuentra en el área de cobertura de una red de comunicación de corto alcance en la operación 410, entonces el servidor remoto envía a la etiqueta un mensaje de instrucción para usar la red de comunicación de corto alcance en la operación 412. El mensaje de instrucción se envía a través de la red móvil y puede incluir información de identificación y credenciales para la red de comunicación de corto alcance. La etiqueta de seguimiento de inventario recibe ese mensaje y, en respuesta, activa su subsistema de comunicación de corto

alcance en la operación 414. Esto puede incluir solicitar y obtener una conexión de datos con la red de comunicación de corto alcance. En la operación 416, se desactiva o inhabilita el subsistema de comunicaciones móviles para ahorrar energía.

5 Luego, la etiqueta de seguimiento de inventario, en la operación 418, determina su ubicación usando las funciones o algoritmos disponibles a través de su subsistema de detección de posición. Se apreciará que la determinación de la ubicación en la operación 402 y la determinación de la ubicación en la operación 418 pueden diferir en algunos casos. Por ejemplo, cuando la etiqueta de seguimiento de inventario está conectada a la red móvil, puede obtener cierta información de ubicación con base en las identidades de las torres de telefonía móvil y/o con base en técnicas de intensidad de señal o tiempo de llegada para determinar la ubicación usando señales de comunicación con una pluralidad de puntos conocidos, como torres de telefonía móvil. Cuando la etiqueta de seguimiento de inventario está desconectada de la red de comunicación móvil, no necesariamente tiene esas opciones para determinar la ubicación. Sin embargo, si está conectada a la red de comunicación de corto alcance, el punto de acceso con el que está conectada puede proporcionar información de ubicación. Dada la menor cobertura de las señales en la red de comunicación de corto alcance, la identidad del punto de acceso puede proporcionar una ubicación lo suficientemente precisa para los fines de algunos ejemplos. Si se desea una mayor precisión, se pueden usar técnicas adicionales para la determinación de la ubicación, que incluyen, por ejemplo, el seguimiento en interiores usando la identificación por huella de WiFi, la triangulación u otras técnicas, algunas de las cuales pueden implicar comunicaciones con un servidor de seguimiento de ubicación conectado de manera comunicativa a la red de comunicación de corto alcance. En muchos ejemplos, la determinación de la ubicación se realiza usando GPS o un sistema similar de navegación por satélite global (GNSS). En algunas implementaciones, se usan técnicas alternativas como las descritas anteriormente si la etiqueta de seguimiento de inventario no puede obtener coordenadas GPS, como cuando se encuentra en una ubicación sin señal GPS, como en el interior de un complejo o instalación en la que no puede recibir señales GPS del número necesario de satélites para determinar su ubicación.

25 En la operación 420, la etiqueta de seguimiento de inventario informa su ubicación determinada al servidor remoto a través de la red de comunicación de corto alcance. El servidor remoto recibe y almacena esos datos de ubicación en la operación 422. En esta implementación, dado que el servidor remoto recibe los datos de ubicación de la etiqueta de seguimiento de inventario a través de la red de comunicación de corto alcance, no necesariamente realiza las funciones de las operaciones 408 y 410 para determinar si la etiqueta de seguimiento de inventario está dentro del alcance de un sistema de comunicación de corto alcance. En otras implementaciones, el servidor remoto aún puede realizar esta función y devolver información sobre las redes de comunicación de corto alcance disponibles en el área, incluso si los datos de ubicación se enviaron a través de una red de comunicación de corto alcance. Esta última implementación puede ayudar a la etiqueta de seguimiento de inventario a cambiar a una red de comunicación de corto alcance más adecuada a medida que se mueve, sin la necesidad de volver primero a las comunicaciones móviles. También se puede usar esta última implementación si el servidor remoto desconoce si los datos de ubicación se enviaron a través de una red móvil o de corto alcance.

40 En la operación 424, la etiqueta de seguimiento de inventario evalúa si ha perdido o es incapaz de restablecer su conexión a la red de comunicación de corto alcance. En muchos casos, después de las operaciones 420 y 422, la etiqueta de seguimiento de inventario entra en un modo de suspensión para conservar energía hasta que se deba informar nuevamente la ubicación. En este modo de suspensión, puede desactivar el subsistema de comunicaciones de corto alcance para evitar perder energía de la batería cuando no se necesitan comunicaciones. Por consiguiente, cuando se despierta para volver a determinar su ubicación e informar los datos de ubicación, intenta restablecer su conexión a la red de comunicación de corto alcance. La operación 424 representa ese intento, y si tiene éxito, la etiqueta de seguimiento de inventario vuelve a la operación 418 para determinar su ubicación.

50 Si la etiqueta de seguimiento de inventario no puede restablecer su conexión a la red de comunicación de corto alcance, entonces volverá a usar la red de comunicación móvil. En la operación 426, activa su subsistema de comunicación móvil y desactiva su subsistema de comunicación de corto alcance, y vuelve a la operación 402 para determinar su ubicación.

55 Las realizaciones de ejemplo de la presente aplicación no están limitadas a ningún sistema operativo particular, arquitectura de sistema, arquitectura de dispositivo móvil, arquitectura de servidor o lenguaje de programación informático.

60 Se entenderá que las aplicaciones, módulos, rutinas, procesos, hilos u otros componentes de software que implementan el método/proceso descrito pueden realizarse mediante técnicas y lenguajes de programación informáticos estándar. La presente solicitud no está limitada a procesadores, lenguajes informáticos, convenciones de programación informáticas, estructuras de datos u otros detalles de implementación similares. Aquellos que sean expertos en la materia reconocerán que los procesos descritos pueden implementarse como parte de un código ejecutable en memoria volátil o no volátil, como parte de un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), etc.

65 Ciertas adaptaciones y modificaciones de las realizaciones descritas pueden realizarse. Por lo tanto, las realizaciones discutidas anteriormente se consideran ilustrativas y no restrictivas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para prolongar la vida útil de la batería de una etiqueta (104) de seguimiento de inventario, incluyendo la etiqueta una batería (210), un subsistema (204) de detección de posición, un subsistema (202) de comunicación móvil y un subsistema (206) de comunicación de corto alcance, comprendiendo el método:
- 10 recibir, en un servidor (102) remoto, un informe de la etiqueta de seguimiento de inventario que contiene datos de ubicación sobre la ubicación de la etiqueta de seguimiento de inventario, en donde el informe es enviado por la etiqueta de seguimiento de inventario a través de una red (108) de comunicación móvil usando el subsistema de comunicación móvil;
- 15 determinar en el servidor remoto, basándose en los datos de ubicación y los datos almacenados respecto a áreas de cobertura de redes de comunicación de corto alcance, que la etiqueta de seguimiento de inventario se encuentra dentro de una primera área de cobertura de una primera red (110) de comunicación de corto alcance;
- 20 enviar un mensaje de instrucción desde el servidor remoto a la etiqueta de seguimiento de inventario dando instrucciones a la etiqueta de seguimiento de inventario para cesar el uso de su subsistema de comunicación móvil e iniciar el uso de su subsistema de comunicación de corto alcance para informar datos de ubicación adicionales a través de la primera red de comunicación de corto alcance, en donde el mensaje de instrucción es almacenado en la etiqueta de seguimiento de inventario para informar los datos de ubicación adicionales en el siguiente intervalo de informe, y en donde el mensaje de instrucción incluye credenciales para permitir que la etiqueta de seguimiento de inventario acceda a un punto de acceso asociado con la primera red de comunicación de corto alcance, y
- 25 en donde, en respuesta al mensaje de instrucción, la etiqueta de seguimiento de inventario entra en un modo de suspensión hasta el próximo intervalo de informe cuando activa el subsistema de comunicación de corto alcance y envía otro informe sobre los datos de ubicación adicionales, en donde en el modo de suspensión se desactiva el subsistema de comunicación de corto alcance.
- 30 2. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el informe es enviado por la etiqueta de seguimiento de inventario a través de una segunda red de comunicación de corto alcance.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los datos almacenados incluyen datos que identifican cada red de comunicación de corto alcance y su área de cobertura asociada.
- 35 4. El método de la reivindicaciones 3, en donde los datos que identifican el área de cobertura asociada incluyen datos que definen un límite geográfico del área de cobertura asociada.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además incluye, en la etiqueta de seguimiento de inventario, en respuesta al mensaje de instrucción, desactivar el subsistema de comunicación móvil, activar el subsistema de comunicación de corto alcance e intentar obtener conectividad con la primera red de comunicación de corto alcance usando el subsistema de comunicación de corto alcance.
- 40 6. Un método para prolongar la vida útil de una etiqueta (104) de seguimiento de inventario, incluyendo la etiqueta una batería (210), un subsistema (204) de detección de posición, un subsistema (202) de comunicación móvil y un subsistema (206) de comunicación de corto alcance, comprendiendo el método, en la etiqueta de seguimiento de inventario:
- 45 determinar datos de ubicación sobre la ubicación de la etiqueta de seguimiento de inventario usando el subsistema de detección de posición;
- 50 transmitir los datos de ubicación a un servidor (102) remoto a través de una conexión de datos móvil usando el subsistema de comunicación móvil;
- recibir un mensaje de instrucción a través de la conexión de datos móvil desde el servidor remoto, en donde el mensaje de instrucción incluye información que identifica una primera red (110) de comunicación de corto alcance;
- 55 almacenar el mensaje de instrucción para enviar informes de ubicación futuros al servidor remoto en el próximo intervalo de informe; y
- en respuesta al mensaje de instrucción,
- 60 desactivar el subsistema de comunicación móvil,
- entrar en un modo de suspensión en el que se desactiva el subsistema de comunicación de corto alcance, y
- en el próximo intervalo de informe:
- 65 activar el subsistema de comunicación de corto alcance, y
- solicitar una conexión con la primera red de comunicación de corto alcance con el propósito de enviar los informes futuros de ubicación al servidor remoto, en donde el mensaje de instrucción

incluye la información que identifica la primera red de comunicación de corto alcance y las credenciales para la primera red de comunicación de corto alcance, y en donde solicitar una conexión incluye proporcionar las credenciales para acceder a un punto de acceso asociado con la primera red de comunicación de corto alcance.

5
7. El método de la reivindicación 6, en donde determinar los datos de ubicación incluye al menos uno de determinar coordenadas geográficas usando un sistema global de navegación por satélite, identificar una torre de telefonía móvil con la cual la etiqueta de seguimiento de inventario está en comunicación, o realizar triangulación con base en las comunicaciones con una pluralidad de torres de telefonía móvil.

10
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en donde el subsistema de comunicación de corto alcance no escanea redes disponibles cuando el subsistema de comunicación móvil está activado.

15
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde la primera red de comunicación de corto alcance incluye una de las siguientes: una red WiFi, una red Bluetooth, una red RFID, una red Zigbee, una red Sigfox o una red LoRaWAN.

20
10. Un servidor (103) para rastrear inventario mediante el seguimiento de las ubicaciones de una pluralidad de etiquetas (104) de seguimiento de inventario, en donde las etiquetas de seguimiento de inventario cada una incluye una batería (210), un subsistema (204) de detección de posición, un subsistema (202) de comunicación móvil y un subsistema (206) de comunicación de corto alcance, comprendiendo el servidor:

25
una interfaz de comunicación de datos acoplada a al menos una red (108) de comunicación móvil y una pluralidad de redes (110) de comunicación de corto alcance;
uno o más procesadores; y
memoria que almacena instrucciones ejecutables por el procesador que, cuando se ejecutan, hacen que el uno o más procesadores realicen el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

30
11. Una etiqueta de seguimiento de inventario (104), que incluye:

una batería (210);
un subsistema (204) de detección de posición para determinar datos de ubicación sobre la ubicación de la etiqueta de seguimiento de inventario;
35 un subsistema (202) de comunicación móvil para transmitir los datos de ubicación a un servidor (102) remoto a través de una conexión de datos móvil y para recibir un mensaje de instrucción del servidor remoto, incluyendo el mensaje de instrucción información que identifica una primera red (110) de comunicación de corto alcance y las credenciales para la primera red de comunicación de corto alcance;
un subsistema (206) de comunicación de corto alcance;
una memoria para almacenar el mensaje de instrucción para enviar informes futuros de ubicación al servidor remoto en el próximo intervalo de informe; y
40 un controlador (208) que, en respuesta al mensaje de instrucción, desactiva el subsistema de comunicación móvil, entra en un modo de suspensión en el que el subsistema de comunicación de corto alcance es desactivado, y en el próximo intervalo de informe activa el subsistema de comunicación de corto alcance, y hace que el subsistema de comunicación de corto alcance se conecte a la primera red de comunicación de
45 corto alcance con el propósito de enviar los informes futuros de ubicación al servidor remoto.

50
12. La etiqueta de seguimiento de inventario de la reivindicaciones 11, en donde el subsistema de detección de posición determina datos de ubicación al determinar al menos una de coordenadas geográficas usando un sistema global de navegación por satélite, identificar una torre de telefonía móvil con la cual la etiqueta de seguimiento de inventario está en comunicación o realizar triangulación basada en comunicaciones con una pluralidad de torres de telefonía móvil.

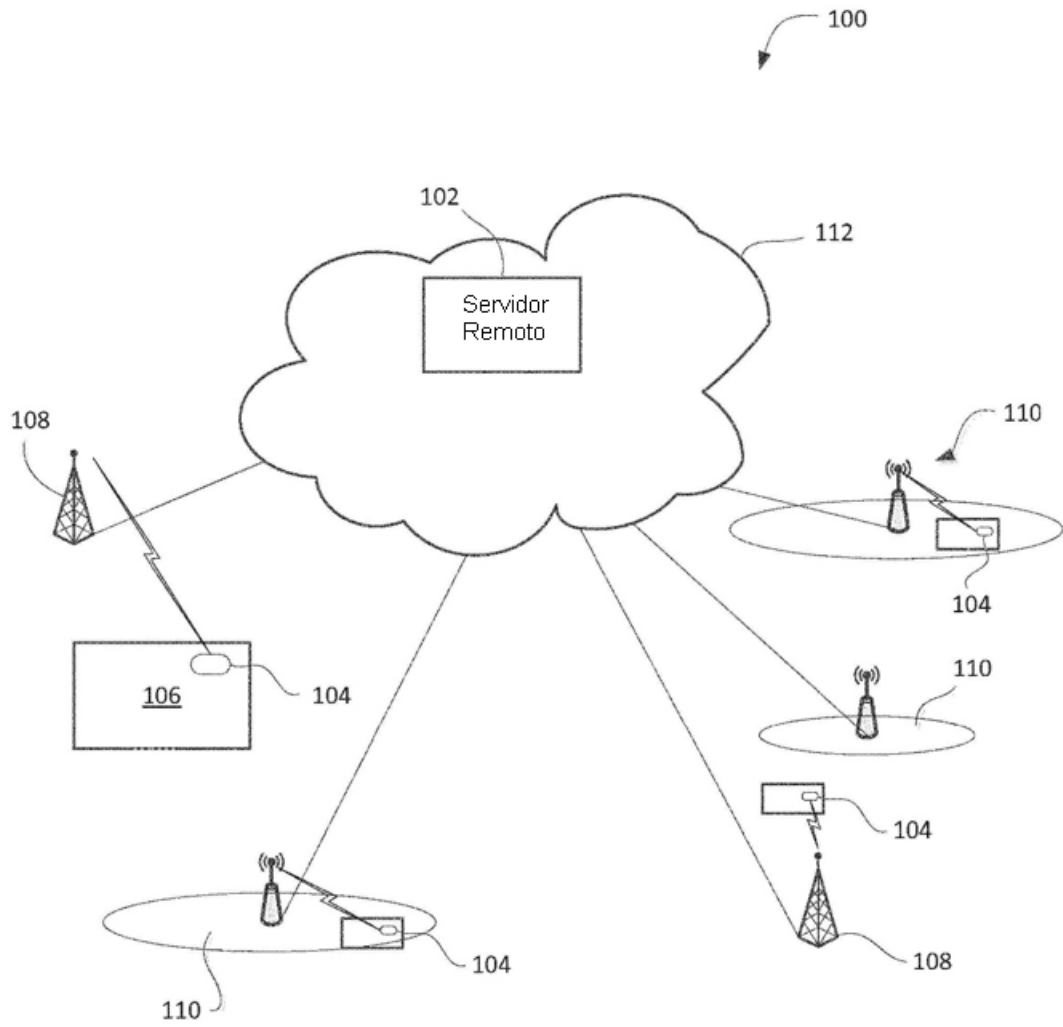


FIG. 1

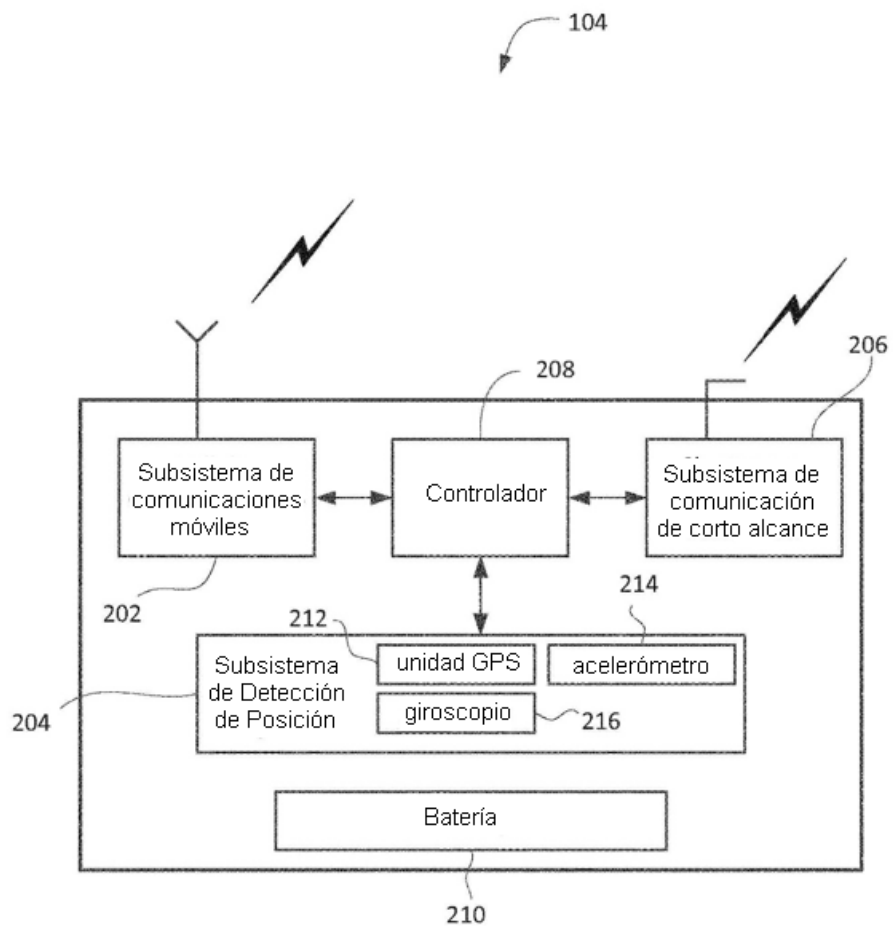


FIG. 2

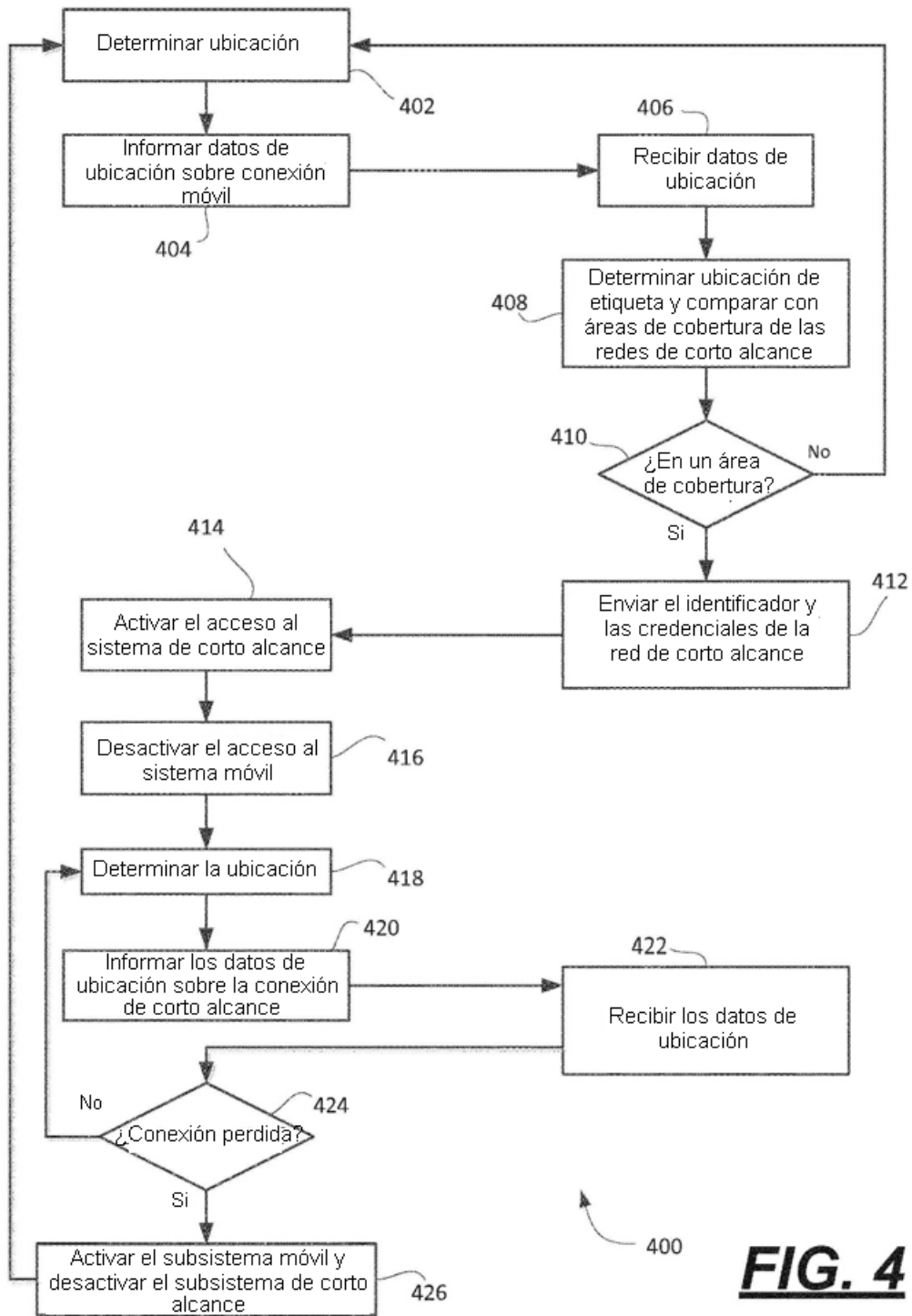


FIG. 4