



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 341 454**

⑤① Int. Cl.:
H04L 7/08 (2006.01)
H04J 3/06 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **04809668 .9**
⑨⑥ Fecha de presentación : **03.09.2004**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **1665738**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

⑤④ Título: **Sistema de sincronización RF.**

③⑩ Prioridad: **11.09.2003 US 659952**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.06.2010

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.06.2010

⑦③ Titular/es: **Honeywell International Inc.**
101 Columbia Road
Morristown, New Jersey 07962, US

⑦② Inventor/es: **Addy, Kenneth, L. y**
Winick, Steven, J.

⑦④ Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 341 454 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

Sistema de sincronización RF.

5 **1. Campo del invento**

El presente invento se refiere, en general, a sistemas y métodos de sincronización de radiofrecuencia (RF) y, más particularmente, a sistemas y métodos de sincronización de RF diseñados para prolongar la vida útil de la pila de receptores de RF que funcionan con pilas, particularmente de aquellos que funcionan en bandas en las que el ciclo de trabajo del transmisor está restringido.

10 **2. Exposición de la técnica anterior**

La técnica de transmitir mensajes de datos periódicos y “despertar” a un receptor que funciona con pilas para recibir los mensajes de datos periódicos es, generalmente, conocida en la técnica y se utiliza en sistemas de comunicaciones de RF en los que un transmisor que funciona con pilas o con la corriente de la red, transmite mensajes periódicos a un receptor que funciona con pilas, para prolongar la vida útil de las pilas del receptor.

El documento DE 198 51 959 muestra un transmisor y una pluralidad de receptores que funcionan con pilas en un sistema de comunicaciones para control climático, en el que el receptor es “despertado” (activado) periódicamente de acuerdo con un esquema de temporización fijado por el transmisor, para recibir datos de control desde el transmisor. En este esquema, el receptor se activa y permanece activo durante todo el período de recepción, mientras espera que el transmisor envíe la información, también cuando realmente no hay nada que enviar.

El documento GB-A-2 271 691 describe un método similar en un sistema de telemetría en el que los dispositivos remotos solamente son activados en momentos en los que se espera una señal de sincronización procedente del controlador o cuando los dispositivos remotos tienen que enviar información hacia el controlador. Asimismo, en este sistema los dispositivos remotos se mantienen activos durante todo el período de recepción, con independencia de si el controlador envía, realmente, o no información de sincronismo.

30 **Sumario del invento**

El presente invento proporciona un sistema y un método de sincronización entre un transmisor y un receptor de radiofrecuencia (RF) en el que el transmisor transmite primeras señales de sincronismo periódicas de corta duración que son recibidas y utilizadas por el receptor para mantener el sincronismo apropiado del receptor con el transmisor durante segundos intervalos periódicos de activación para transmisión de datos, tales que el receptor se activará y se sincronizará apropiadamente para posibles transmisiones de datos en intervalos de activación procedentes del transmisor. El receptor se activa durante un corto período de tiempo al inicio de cada intervalo de activación periódica para recibir una posible transmisión de datos y, si no se recibe transmisión alguna, vuelve a entrar en un estado de inactividad, y si se recibe una transmisión permanece activo hasta recibir la transmisión completa de los datos. El principio básico es que la corriente media consumida por el receptor que funciona con pilas a fin de activarse periódicamente para recibir las primeras señales de sincronización periódicas para mantener el sincronismo y activarse periódicamente a la escucha de las posibles segundas transmisiones de datos periódicas, es menor que la corriente media requerida para mantener el receptor continuamente activado.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Los anteriores objetos y ventajas del presente invento para un sistema de sincronización de RF, pueden ser comprendidos más fácilmente por un experto en la técnica con referencia a la figura 1, que ilustra una aplicación del presente invento a un sistema de alarma de seguridad en el que un panel de control que funciona con corriente alterna, puede proporcionar una presentación de todos los parámetros y condiciones pertinentes del sistema de alarma de seguridad y que, también, incluye un transmisor de RF local que transmite mensajes de RF periódicos sobre el estado corriente del sistema de alarma de seguridad a una pluralidad de módulos de presentación reducidos (RDM) o teclados inalámbricos que funcionan con pilas.

55 **Descripción detallada del invento**

La figura 1 ilustra una aplicación del presente invento en un sistema 10 de alarma de seguridad tal como un sistema de alarma de seguridad Ademco, en el que un panel de control 12 que funciona con corriente alterna, tal como un panel de control Ademco Quickmate^{MR}, está situado en el interior de un edificio protegido por el sistema de alarma de seguridad. El panel de control puede proporcionar una presentación local de todas las condiciones y los parámetros pertinentes del sistema de alarma de seguridad y, también, puede proporcionar entradas, tal como una interconexión gráfica de usuario (GUI) 12, para permitir que un usuario introduzca datos en el sistema de alarma de seguridad y acceda a éste y lo controle.

El panel de control puede incluir, también, un transmisor local de RF 16 que transmita por una antena 18 mensajes periódicos de RF desde 20 sobre el estado corriente del sistema de alarma de seguridad a una pluralidad de módulos de presentación reducidos (RDM) o teclados inalámbricos que funcionan con pilas, 22, de los que solamente un RDM1

ES 2 341 454 T3

se ilustra con detalle, previstos en una pluralidad de puntos por todo el edificio. Cada RDM que funciona con pilas 24 recibe las transmisiones locales de RF procedentes del transmisor en el panel de control, de tal modo que cada teclado inalámbrico o RDM puede proporcionar, igualmente, una presentación exacta del estado corriente del sistema de alarma de seguridad.

5

Lo que sigue representa una realización diseñada de RDM o teclado inalámbrico para uso con un transmisor de RF de panel de control del sistema, proporcionándose un tiempo de respuesta razonable para pitidos de entrada/sonidos de información, etc.

10

La FCC (Comisión Federal de Comunicaciones) en los EE.UU. permite, en su Norma 15, que pueda utilizarse una transmisión de hasta 2 segundos de tiempo en el aire cada hora con el propósito de proporcionar sincronización, escrutinio, supervisión, etc. Estos 2 segundos adicionales no incrementan significativamente la tasa de conflictos del sistema.

15

De acuerdo con el presente invento, estos 2 segundos son utilizados por el transmisor de RF del panel de control del sistema para enviar mensajes periódicos de sincronización (sync) desde 20 a cada receptor 26 hecho funcionar mediante pilas 24 en cada RDM 22. La periodicidad de los mensajes de sincronización está determinada por la estabilidad de los cristales osciladores de los relojes 28, 30 del transmisor y del receptor. Entre los mensajes periódicos de sincronización, el transmisor y el receptor se mantienen sincronizados para transmitir/recibir datos y segundos mensajes periódicos del sistema desde 32 durante los mismos intervalos de activación predeterminados para transmisión de datos.

20

El transmisor 16 sólo envía mensajes de estado o de alarma en los intervalos de activación para transmisión de datos sincronizados particulares o tics. La periodicidad de los intervalos de activación para transmisión de datos sincronizados o tics es de 3 segundos, suponiendo que sea aceptable un período de tiempo de respuesta de 3 segundos. Cada receptor 26 de cada RDM 22 se activa cada 3 segundos durante un período de tiempo muy corto para escuchar cualquier posible mensaje de datos del transmisor.

25

La corriente en cada receptor 26 es de 7 mA (5 mA para Rx + 0,5 mA de uP + 1 mA analógico + 0,5 mA para varios).

30

Cada receptor necesita aproximadamente 8 ms para activarse y estabilizarse y aproximadamente 4 ms para cambiar entre diversas antenas y tomar la decisión de mantenerse activo o volver a inactivarse. Suponiendo que el caso más desfavorable que es posible encontrar con relación al desfase entre los tics del transmisor y del receptor sea de 2 ms, la estabilidad de los cristales osciladores de los relojes del transmisor y del receptor debe ser tal que garantice una precisión de 2 ms para el período comprendido entre mensajes de sincronización.

35

Suponiendo que el mensaje de sincronización tiene, aproximadamente 88 bits (preámbulo de 5 bytes, ID del sitio de 3 bytes, tipo del mensaje 1 byte, CRC de 2 bytes), es decir, el tiempo de "conexión" es de 8,8 ms a la velocidad preferida de transmisión de datos. Así, para cumplir con un objetivo preferido de 2 segundos por hora, puede haber un máximo de 227 mensajes de sincronización a la hora, es decir, la periodicidad es de 16 segundos.

40

Una precisión de 2 ms sobre 16 segundos es un máximo de 126 ppm, es decir, 60 ppm en el transmisor y 60 ppm en el receptor.

45

La corriente media en cada receptor 26 es de $14 \text{ ms}/3\text{s} \times 7 \text{ mA} = 33 \text{ uA}$.

50

Suponiendo que se produzca 1 activación falsa por minuto, cada activación falsa consume 20 ms, es decir, una media de $20 \text{ ms}/60 \text{ s} \times 7 \text{ mA} = 2,3 \text{ uA}$.

55

La corriente media del mensaje de sincronización es de $20 \text{ ms}/32 \text{ s} \times 7 \text{ mA} = 3,5 \text{ uA}$.

Supongamos que se produzca una pérdida de sincronismo por hora, la cual exige, para conseguir la resincronización o para transmitir una petición de resincronización, la apertura de un intervalo en el receptor igual a cuatro veces su amplitud normal, es decir, la corriente media es de $80 \text{ ms}/3600 \times 7 \text{ mA} = 0,2 \text{ uA}$.

60

Por tanto, la corriente media total es de 40 uA, es decir, 350 mA-h/año.

Obsérvese que, en muchos casos, puede preferirse transmitir más de un mensaje de sincronización de forma continua con el fin de garantizar la redundancia frente a ruido o interferencia; así, por ejemplo, si el mensaje se enviase dos veces, la longitud del mensaje de sincronización aumentaría hasta 17,6 ms y el número resultante de transmisiones de sincronización por hora sería de 114, con un período de 32 segundos y una tolerancia total de los cristales de 63 ppm (30 ppm en el transmisor y 30 ppm en el receptor).

65

La capacidad de una pila 24 de tipo AAA es de, aproximadamente, 1,8 Ah, lo que sugiere una posible vida útil, para un RDM o teclado inalámbrico de, aproximadamente, 5 años.

ES 2 341 454 T3

Si bien se han descrito con detalle en esta memoria diversas realizaciones y variaciones de un sistema de sincronización de RF, debe ser evidente que la exposición y las enseñanzas del presente invento les sugerirán a los expertos en la técnica muchos diseños alternativos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de alarma de seguridad (10), que comprende:

al menos un teclado inalámbrico (22) que funciona con pilas, que comprende un receptor (26) de radiofrecuencia (RF) y un módulo (1) de presentación reducido; y

un panel (12) de control que funciona con corriente alterna, que comprende un transmisor (16) de RF que comprende medios para transmitir primeras señales periódicas (20) de sincronización que son recibidas y utilizadas por el receptor (26) de RF a fin de mantener el apropiado sincronismo del receptor con el transmisor (16) de RF durante segundos intervalos periódicos (32) de activación para posibles transmisiones de datos, y medios para transmitir datos durante, al menos, alguno de los segundos intervalos periódicos (32) de activación para la transmisión de datos;

en el que el receptor se activa periódicamente para recibir primeras señales periódicas (20) de sincronización que son utilizadas por el receptor (26) para mantener el receptor sincronizado apropiadamente con el transmisor durante los segundos intervalos periódicos (32) de activación para posibles transmisiones de datos desde el transmisor (16); y

en el que dicho receptor se **caracteriza**

porque está destinado a activarse periódicamente durante un corto período de tiempo al comienzo de cada segundo intervalo periódico (32) de activación a fin de recibir posibles transmisiones de datos y para, si no se recibe transmisión alguna, volver a inactivarse, permaneciendo activo en caso de recibirse una transmisión para recibir la transmisión completa de datos, de tal modo que la corriente media consumida por el receptor (22) que funciona con pilas, para activarse periódicamente a fin de recibir las primeras señales periódicas (20) de sincronización para mantener el sincronismo y para activarse periódicamente a fin de escuchar las posibles segundas transmisiones periódicas de datos, sea menor que la corriente media requerida para mantener el receptor continuamente activado.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el transmisor (16) comprende, además, medios para transmitir las primeras señales periódicas (20) de sincronización durante cortos períodos de tiempo y con una periodicidad tal que la totalidad de todas las primeras señales periódicas de sincronización durante un período de una hora, sea igual o menor que un tiempo total en el aire de 2 segundos por hora.

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que los medios de transmisión durante los segundos intervalos periódicos (32) de activación transmiten con una periodicidad de 3 segundos, de tal forma que el tiempo medio de respuesta del receptor que funciona con pilas ante cambios reflejados por las transmisiones de datos, sea menor que 1,5 segundos de media y no sea mayor que 3 segundos en el caso más desfavorable.

4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el transmisor y el receptor comprenden cada uno, además, relojes (28, 30), no teniendo los relojes (28) del transmisor y (30) del receptor un desfase mutuo de más de 2 milisegundos de tiempo.

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el receptor (26) comprende, además, una pila (24) principal con una capacidad inferior a 2 amperios-hora, que funciona durante más de 3 años antes de que se descargue la pila (24).

6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el transmisor (16) transmite mensajes periódicos de RF que comprenden el estado corriente del sistema (10) de alarma de seguridad, al módulo (1) de presentación reducido para proporcionar una presentación del estado corriente del sistema (10) de alarma de seguridad.

7. El sistema de la reivindicación 1, en el que los medios para transmitir durante los segundos intervalos periódicos (32) de activación transmiten con una periodicidad de 3 segundos, de tal forma que el tiempo medio de respuesta del receptor (22) que funciona con pilas frente a cambios reflejados por las transmisiones de datos, sea menor que 1,5 segundos como media y no sea mayor de 3 segundos en el caso más desfavorable.

8. Un método de sincronizar un sistema (10) de alarma de seguridad que comprende al menos un teclado inalámbrico (22) que funciona con pilas, que comprende un receptor (26) de radiofrecuencia (RF) y un módulo (1) de presentación reducido, y un panel de control (12) que funciona con corriente alterna, que comprende un transmisor (16) de RF, cuyo método comprende:

transmitir, mediante el transmisor (16), primeras señales periódicas (20) de sincronización que son recibidas y utilizadas por el receptor (26) para mantener el sincronismo apropiado del receptor con el transmisor durante segundos intervalos periódicos (32) de activación, para posibles transmisiones de datos;

transmisión, mediante el transmisor (16), datos durante al menos alguno de los segundos intervalos periódicos (32) de activación para la posible transmisión de datos;

ES 2 341 454 T3

activar periódicamente el receptor para recibir las primeras señales periódicas (20) de sincronización que son utilizadas por el receptor (26) para mantenerle apropiadamente sincronizado con el transmisor (16) durante los segundos intervalos periódicos de activación para posibles transmisiones de datos desde el transmisor (16); y

5 el paso caracterizador de

activar el receptor (26) periódicamente durante un corto período de tiempo al comienzo de cada segundo intervalo periódico (32) de activación para recibir una posible transmisión de datos y, si no se recibe transmisión alguna, desactivar el receptor (26) y, si se recibe una transmisión, mantener el receptor (26) activado para recibir la transmisión completa de datos, de tal forma que la corriente media consumida por el receptor (26) que funciona con pilas al activarse periódicamente para recibir las primeras señales periódicas (20) de sincronización para mantener el sincronismo y activarse periódicamente para escuchar las posibles segundas transmisiones periódicas de datos, sea menor que la corriente media requerida para mantener activo el receptor (26) de forma continuada.

15 9. El método de la reivindicación 8, en el que la transmisión de las primeras señales periódicas (20) de sincronización se consigue durante cortos períodos de tiempo y con una periodicidad tal que el total de todas las primeras señales periódicas (20) de sincronización durante un período de una hora, sea igual o menor que un tiempo total en el aire de 2 segundos por hora.

20 10. El método de la reivindicación 8, en el que la periodicidad de los segundos intervalos periódicos (32) de activación es de 3 segundos, de tal modo que el tiempo medio de respuesta del receptor que funciona con pilas frente a cambios reflejados por la transmisión de datos, sea inferior a 1,5 segundos de media y no mayor de 3 segundos en el caso más desfavorable.

25 11. El método de la reivindicación 8, que comprende además hacer funcionar el receptor (26) con una pila principal cuya capacidad sea menor de 2 amperios-hora durante más de 3 años antes de que se descargue la pila (24).

30 12. El método de la reivindicación 8, que comprende además transmitir mensajes periódicos de RF que incluyen el estado corriente del sistema (10) de alarma de seguridad hacia el módulo (1) de presentación reducido para proporcionar una presentación del estado corriente del sistema de alarma de seguridad.

35

40

45

50

55

60

65

FIG.

