

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 001**

51 Int. Cl.:

G08B 13/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2005** **E 05851415 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 1815450**

54 Título: **Unidad de sensor MEMS par aplicaciones de seguridad**

30 Prioridad:

23.11.2004 US 995624

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

04.06.2013

73 Titular/es:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)
101 Columbia Road
Morristown, NJ 07960, US

72 Inventor/es:

HOPE, GORDON G.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 406 001 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**Unidad de sensor MEMS para aplicaciones de seguridad**

La presente invención se refiere en general a una unidad de sensor MEMS (sistema microelectromecánico) para aplicaciones de seguridad inalámbricas que proporciona una mayor duración de la batería de la unidad de sensor MEMS, a fin de proporcionar tanto una detección inmediata de movimiento MEMS como también una función de detección "fuera de alcance" cuando la unidad de sensor MEMS se mueve más allá del alcance de un receptor de sistema de seguridad, realizando ambas funciones sin que implique una reducción inadmisible de la duración de la batería de la unidad de sensor MEMS.

Los sistemas de seguridad inalámbricos de la técnica anterior han protegido bienes valiosos conectando a cada bien un identificador de seguridad alimentado por batería que emite periódicamente una señal de seguridad RF de corto alcance a un receptor de sistema de seguridad que controla las señales dentro de un área segura protegida definida por el alcance en el que el receptor de sistema de seguridad puede normalmente recibir y detectar señales de corto alcance emitidas por el identificador de seguridad. El alcance en el que un receptor de sistema de seguridad puede normalmente recibir y detectar señales RF de corto alcance emitidas oscila normalmente entre 200 y 300 pies dentro de un edificio y se puede extender hasta una milla en un espacio abierto. Un sistema de seguridad típico de la técnica anterior puede incluir varios receptores diferentes estratégicamente colocados alrededor de un área de seguridad protegida. El sistema de seguridad asume que el bien es seguro siempre y cuando el receptor de sistema de seguridad continúe recibiendo las señales de seguridad emitidas periódicamente, y adopta una condición de alarma cuando el receptor de sistema de seguridad deja de recibir las señales de seguridad periódicamente emitidas.

La US-A-5963131 describe un dispositivo antirrobo con filtro de alarmas en el que una unidad de detector está instalada o insertada en un artículo portátil tal como un maletín. Una unidad de control independiente es transportada por el dueño del artículo. El detector de robo que está dentro del artículo portátil envía alertas a la unidad de control para permitir al usuario filtrar falsas alarmas y activar una alarma cuando se le autorice. La unidad de detector instalada en el mismo artículo portátil hace sonar la alarma.

Los sensores MEMS se utilizan generalmente en la técnica anterior para medir e indicar movimiento tan pronto como los sensores se mueven en una o más direcciones. En un sistema de seguridad inalámbrico, una unidad alimentada por batería que incluye un sensor MEMS y un emisor puede conectarse a un objeto valioso para protegerlo, y cuando el sensor MEMS detecta que el objeto se está moviendo, la unidad emite una señal RF inalámbrica de corto alcance a un receptor de sistema de seguridad. Para aplicaciones más generales en la industria de la seguridad, una unidad de sensor MEMS ideal proporcionaría una detección inmediata de movimiento MEMS, y también proporcionaría una función de detección "fuera de alcance" cuando la unidad de sensor MEMS se moviera más allá del alcance del receptor de sistema de seguridad. En esta segunda aplicación "fuera de alcance", una forma lógica de proporcionar una notificación al sistema de seguridad es que la unidad de sensor MEMS emita señales de manera periódica y frecuente, tal como una vez cada minuto. Con tal disposición, la duración de la batería del emisor va a disminuir sustancialmente, y la corta duración de la batería no sería aceptable en muchas situaciones de seguridad diferentes. La presente invención proporciona una solución en la que se pueden conseguir ambas aplicaciones sin una reducción inadmisible de la duración de la batería de la unidad de sensor MEMS.

La presente invención proporciona una unidad de sensor MEMS de doble propósito para un sistema de seguridad que proporciona una señal de alarma inmediata al detectar un movimiento, así como una condición o función "fuera de alcance" para proporcionar una aplicación y una cobertura más amplias a la unidad de sensor MEMS. El sensor MEMS proporciona una señal de movimiento en el mismo momento en que se mueve, como un activador del dispositivo para que empiece a emitir a intervalos cortos, para volver a emitir a intervalos de duración mucho más larga después de que el sensor MEMS se haya detenido.

La unidad de sensor MEMS comprende preferiblemente una fuente de alimentación por batería, un sensor MEMS, un emisor RF de corto alcance, y un controlador para controlar el funcionamiento de la unidad de sensor MEMS. La unidad de sensor MEMS está inicialmente en un modo de supervisión normal de bajo consumo de energía, en el que emite una señal RF de estado normal al receptor de sistema de seguridad en un intervalo de supervisión normal infrecuente. Al detectar movimiento, la unidad de sensor MEMS emite una señal de movimiento al receptor de sistema de seguridad que indica que ésta se ha movido, y luego envía señales de supervisión al receptor de sistema de seguridad en un intervalo más frecuente que el intervalo de supervisión normal. Después de que la unidad de sensor MEMS detecta que ha regresado a un estado estacionario, emite una señal estacionaria al receptor de sistema de seguridad que indica la vuelta a un estado estacionario. La unidad de sensor MEMS vuelve después al modo de supervisión normal, emitiendo la señal de estado normal en un intervalo de supervisión normal infrecuente.

Si la unidad de sensor MEMS se mueve fuera del alcance del receptor de sistema de seguridad antes de que el mensaje estacionario sea recibido por el receptor de sistema de seguridad, como indica el receptor de sistema de seguridad cuando no recibe una o más de las señales de supervisión frecuentes, el sistema de control de seguridad indica una condición de alarma.

5 En mayor detalle, la unidad de sensor MEMS puede emitir la señal RF de estado normal al receptor RF en un intervalo de supervisión normal infrecuente de aproximadamente una vez cada hora, y puede emitir las señales de supervisión al receptor RF en un intervalo más frecuente de aproximadamente una vez cada minuto. El controlador se puede programar para permitir a un instalador establecer diferentes niveles de sensibilidad o diferentes intervalos de emisión para la unidad de sensores MEMS. El sistema de seguridad tiene un estado activado y un estado desactivado, y el sistema de seguridad activa una condición de alarma de forma diferente dependiendo de su estado activado o desactivado en ese momento. La unidad de sensor MEMS mide el movimiento y la tasa de variación de movimiento a lo largo de uno o más ejes, y la duración del tiempo de movimiento, para proporcionar diferentes niveles de seguridad en función del tipo y la duración del movimiento.

10 Los anteriores objetos y ventajas de la presente invención para un sensor MEMS para aplicaciones de seguridad pueden ser más fácilmente entendidos por un experto en la técnica con referencia a la siguiente descripción detallada de varias realizaciones del mismo, tomados en combinación con los dibujos que se acompañan en los que los elementos similares se designan con números de referencia idénticos en las diferentes vistas, y en los que:

15 La figura 1 ilustra un sistema de seguridad típico para un local comercial o un edificio residencial que normalmente comprende un panel de control de sistema de seguridad que proporciona una visualización de información en el estado completo del sistema de seguridad, tal como una visualización de parámetros y condiciones del sistema de seguridad.

20 La figura 2 ilustra una unidad de sensor MEMS de la presente invención que incluye una alimentación de energía por batería, un sensor MEMS, un emisor RF de corto alcance, y un microprocesador para controlar el funcionamiento de la unidad de sensor MEMS.

25 La figura 1 ilustra un sistema de seguridad típico para un local comercial o un edificio residencial 10 que normalmente comprende un panel de control de sistema de seguridad 12 previsto en una ubicación central accesible, tal como en la entrada principal de la dependencia protegida por el sistema de alarma de seguridad. El panel de control proporciona una visualización 14 de información del estado completo del sistema de seguridad, tal como una visualización de parámetros y condiciones pertinentes del sistema de seguridad.

30 El panel de control también permite a una persona controlar el funcionamiento del sistema de seguridad, tal como activar o desactivar el sistema de seguridad mediante la introducción de un código de seguridad apropiado y de comandos específicos. El panel de control puede incluir una visualización GUI (interfaz gráfica de usuario) 14 para permitir a un usuario ver el estado del sistema de alarma de seguridad y también introducir datos en el sistema de seguridad y acceder y controlar el mismo.

35 El sistema de seguridad es un sistema inalámbrico, y el panel de control incluye también un emisor RF 18 y una antena 20 para emitir y recibir datos RF transmitidos, con muchas de las comunicaciones entre los sensores y el panel de control siendo mediante mensajes de comunicación RF de corto alcance.

40 Un sistema de seguridad típico para un local comercial o un edificio residencial también incluye una pluralidad de sensores de seguridad de intrusión 22 montados en puertas y ventanas para detectar cualquier intrusión en ese lugar, y sensores de movimiento/ocupación 24 montados en lugares estratégicos de las dependencias para detectar la presencia de una persona en ese lugar, que están conectados mediante cableado del sistema de seguridad o mediante emisiones RF de corto alcance al panel de control del sistema de seguridad. Un sistema de seguridad típico puede incluir también uno o más sensores de CO (monóxido de carbono) 26 y de humo o sensores de incendios 28 montados en puntos estratégicos de las dependencias para detectar cualquiera de esas condiciones, con esos sensores también conectados mediante cableado del sistema de seguridad o mediante emisiones RF de corto alcance al panel de control del sistema de seguridad. El panel de control del sistema de seguridad controla las señales procedentes de los sensores del sistema de seguridad para determinar el estado del sistema de seguridad.

45 Un sistema de seguridad típico para un local comercial o un edificio residencial también puede incluir un módem 29 y una línea telefónica o una conexión por cable para permitir comunicaciones de datos bidireccionales a través de líneas telefónicas y/o una red de cables y/o Internet, como se indica esquemáticamente con el número 30.

La presente invención proporciona una unidad de sensor MEMS de doble propósito para un sistema de seguridad tal como el que se ilustra en la figura 1 que proporciona una señal de alarma inmediata al detectar un movimiento así como una condición o función "fuera de alcance" para proporcionar una aplicación y una cobertura más amplias para la unidad de sensor MEMS. La unidad de sensor MEMS proporciona una señal de movimiento en el mismo momento en que detecta movimiento, como un activador para que el dispositivo empiece a emitir a intervalos relativamente cortos, tal como intervalos de un minuto, y después vuelva a intervalos de duración mucho más larga, tal como intervalos de una hora, después de que el sensor MEMS se haya detenido.

Con referencia a la figura 2, la unidad de sensor MEMS 40 de la presente invención es compacta, normalmente un poco mayor de una pulgada cuadrada y de una fracción (por ejemplo $\frac{3}{8}$) de pulgada de grosor, de manera que puede proporcionarse en un paquete pequeño tal como un identificador para unirlo a un bien que debe protegerse, tal como equipos electrónicos y ópticos, objetos de arte, muebles, vehículos a motor tales como motocicletas, etc. La unidad de sensor MEMS incluye preferiblemente una fuente de alimentación por batería 42, un sensor MEMS 44, un emisor o transceptor RF de corto alcance 46, y un microprocesador 48 o controlador o circuitos lógicos para controlar el funcionamiento de la unidad de sensor MEMS. Un transceptor RF incluye tanto un emisor RF como un receptor RF, mientras que un emisor RF no es necesariamente un transceptor RF, y un receptor RF tampoco es necesariamente un transceptor RF. La unidad de sensor MEMS requiere un emisor RF de corto alcance, mientras que algunas realizaciones pueden incorporar un transceptor RF 46 para permitir que la unidad de sensor MEMS también utilice el receptor RF para recibir señales RF.

El microprocesador o controlador es preferentemente programable o incluye lógica programable para permitir a una persona relativamente no entrenada programar la unidad de sensor MEMS, para permitir así que un instalador establezca diferentes niveles de sensibilidad o diferentes intervalos de emisión, por ejemplo mediante interruptores DIP 50 o mediante un conector puente.

La unidad de sensor MEMS puede medir el movimiento a lo largo de uno o más ejes, la tasa de variación o la aceleración del movimiento a lo largo del eje o más ejes, y la duración del tiempo del movimiento, para proporcionar diferentes niveles de seguridad en función del tipo y la duración del movimiento que es una indicación de la distancia a la que se está moviendo el sensor.

La unidad de sensor MEMS de la presente invención puede ser un sensor añadido a una familia de sensores de seguridad como se utilizan normalmente en un sistema de seguridad inalámbrico, tales como sensores de intrusión perimetral, sensores de movimiento, etc.

El sistema/panel de control de seguridad puede tener un estado activado y un estado desactivado, para permitir diferentes zonas de seguridad por el día y por la noche, y el sistema de control de seguridad puede activar una condición de alarma de manera diferente en función de su estado activado o desactivado en ese momento. Por ejemplo, en un estado activado, cualquiera que sea el movimiento detectado por el sensor MEMS puede activar inmediatamente una condición de alarma, mientras que en un estado desactivado, el sistema de control de seguridad puede permitir una cantidad dada de movimiento antes de activar una condición de alarma, por ejemplo para permitir que equipos electrónicos sean trasladados de una sala de conferencias a otra sala de conferencias sin activar una condición de alarma.

En una realización ejemplar, una unidad de sensor MEMS, que incluye un sensor MEMS y un emisor, está conectada a un bien comercial que debe protegerse, tal como un proyector caro de una empresa protegida por un sistema de seguridad.

Inicialmente, la unidad de sensor MEMS está en un modo de supervisión normal de bajo consumo de energía en el que la unidad de sensor MEMS emite una señal RF de estado normal, de corto alcance y de banda estrecha en un intervalo de supervisión normal muy infrecuente, tal como una vez cada hora.

Al detectar movimiento, la unidad de sensor MEMS emite inmediatamente una señal de movimiento al receptor de sistema de seguridad que indica que la unidad de sensor MEMS y el bien conectado han sido movidos.

Después de que esto ha ocurrido, la unidad de sensor MEMS empieza a enviar señales de supervisión con más frecuencia, por ejemplo una vez cada minuto, al receptor de sistema de seguridad.

Después de que el bien conectado a la unidad de sensor MEMS vuelve a un estado o condición estacionaria, la unidad de sensor MEMS emite una señal estacionaria al receptor de sistema de seguridad indicando el retorno a un estado estacionario.

En ese momento, la unidad de sensor MEMS vuelve al intervalo de supervisión normal de bajo consumo de energía, emitiendo una señal de estado normal en un intervalo de supervisión normal muy infrecuente, tal como una vez cada hora

- 5 Si la unidad de sensor MEMS fuese movida fuera del alcance del receptor de sistema de seguridad antes de que el mensaje estacionario sea recibido, como se indica cuando el receptor de sistema de seguridad no recibe una o más de las señales de supervisión frecuentes, el sistema de control de seguridad indica una condición de alarma.

Aunque en este documento se describen en detalle varias realizaciones y variaciones de la presente invención para un sensor MEMS para aplicaciones de seguridad, debe entenderse que la descripción y las enseñanzas de la presente invención sugieren muchos diseños alternativos a aquellos expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de sensor (40) para un sistema de seguridad (10) que tiene un receptor RF (20) que proporciona una señal de alarma inmediata al detectar un movimiento así como una función fuera de alcance, que comprende:

una alimentación de energía por batería (42), un sensor (44), un emisor RF de corto alcance (46), y un controlador (48) para controlar el funcionamiento de la unidad de sensor (40); caracterizada porque

la unidad de sensor (40) es una unidad de sensor de sistema microelectromecánico (MEMS), y el sensor (42) es un sensor MEMS;

la unidad de sensor MEMS (40) se encuentra inicialmente en un modo de supervisión normal de bajo consumo de energía en el que la unidad de sensor MEMS (40) está configurada para emitir una señal RF de estado normal al receptor de sistema de seguridad (20) en un intervalo de supervisión normal;

al detectar movimiento, la unidad de sensor MEMS (40) está configurada para emitir una señal de movimiento al receptor de sistema de seguridad (20) indicando que la unidad de sensor MEMS (40) se ha movido, y está configurada para enviar después señales de supervisión al receptor de sistema de seguridad (20) en un intervalo más frecuente que el intervalo de supervisión normal;

una vez que el sensor MEMS (40) detecta que ha vuelto a un estado estacionario, la unidad de sensor MEMS (40) está configurada para emitir una señal estacionaria al receptor de sistema de seguridad (20) indicando la vuelta a un estado estacionario, y la unidad de sensor MEMS (40) está configurada para volver después al modo de supervisión normal, emitiendo una señal de estado normal en un intervalo de supervisión normal.
2. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que la unidad de sensor MEMS (40) emite la señal RF de estado normal al receptor RF (20) en un intervalo de supervisión normal de aproximadamente una vez cada hora.
3. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que la unidad de sensor MEMS (40) emite las señales de supervisión al receptor RF (20) en un intervalo más frecuente de aproximadamente una vez cada minuto.
4. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que el controlador (48) es programable para permitir a un instalador establecer diferentes niveles de sensibilidad para la unidad de sensor MEMS.
5. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que el controlador (48) es programable para permitir a un instalador establecer diferentes intervalos de emisión para la unidad de sensor MEMS.
6. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que el sistema de seguridad (10) tiene un estado activado, y un estado desactivado, y el sistema de seguridad activa una condición de alarma de forma diferente dependiendo de su estado activado o desactivado en ese momento.
7. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que la unidad de sensor MEMS (40) mide el movimiento y la tasa de variación de movimiento a lo largo de uno o más ejes, y la duración del movimiento, para proporcionar diferentes niveles de seguridad dependiendo del tipo y de la duración del movimiento.
8. Unidad de sensor MEMS según la reivindicación 1, en el que la unidad de sensor MEMS (40) incluye un transceptor RF que incluye el emisor RF y un receptor RF.
9. Método para hacer funcionar una unidad de sensor (40) y un sistema de seguridad (10) que tiene un receptor RF (20), que proporciona una señal de alarma inmediata al detectar un movimiento así como una función fuera de alcance, que comprende:

proporcionar una unidad de sensor (40) que incluye una alimentación de energía por batería (42), un sensor (44), un emisor RF de corto alcance (46), y un controlador (48) para controlar el funcionamiento de la unidad de sensor (40);

proporcionar un sistema de seguridad (10) que tiene un receptor RF;

caracterizado porque

la unidad de sensor (40) es una unidad de sensor de sistema microelectromecánico (MEMS) y el sensor (42) es un sensor MEMS;

- 5 la unidad de sensor MEMS (40) se establece inicialmente en un modo de supervisión normal de bajo consumo de energía en el que la unidad de sensor MEMS (40) emite una señal RF de estado normal al receptor de sistema de seguridad (20) en un intervalo de supervisión normal;

al detectar movimiento, la unidad de sensor MEMS (40) emite una señal de movimiento al receptor de sistema de seguridad (20) indicando que la unidad de sensor MEMS (40) se ha movido, y envía entonces señales de supervisión al receptor de sistema de seguridad (20) en un intervalo más frecuente que el intervalo de supervisión normal;
- 10 una vez que la unidad de sensor MEMS (40) detecta que ha vuelto a un estado estacionario, la unidad de sensor MEMS emite una señal estacionaria al receptor de sistema de seguridad (20) indicando la vuelta a un estado estacionario, y la unidad de sensor MEMS (40) vuelve después al modo de supervisión normal, emitiendo una señal de estado normal en un intervalo de supervisión normal.
- 15 si la unidad de sensor MEMS (40) se mueve fuera del alcance del receptor de sistema de seguridad antes de que el mensaje estacionario sea recibido por el receptor de sistema de seguridad (20), como indica la no recepción por el receptor de sistema de seguridad de una o más de las señales de supervisión frecuentes, el sistema de seguridad indica una condición de alarma.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la unidad de sensor MEMS (40) emite la señal RF de estado normal al receptor RF (20) en un intervalo de supervisión normal de aproximadamente una vez cada hora.
- 20 11. Método según la reivindicación 9, en el que la unidad de sensor MEMS (40) emite las señales de supervisión al receptor RF (20) en un intervalo más frecuente de aproximadamente una vez cada minuto.

12. Método según la reivindicación 9, que incluye un instalador que programa el controlador (48) para establecer diferentes niveles de sensibilidad para la unidad de sensor MEMS.
- 25 13. Método según la reivindicación 9, que incluye un instalador que programa el controlador (48) para establecer diferentes intervalos de emisión para la unidad de sensor MEMS.

14. Método según la reivindicación 9, en el que el sistema de seguridad (10) tiene un estado activado y un estado desactivado, y el sistema de seguridad activa una condición de alarma de forma diferente dependiendo de su estado activado o desactivado en ese momento.
- 30 15. Método según la reivindicación 9, en el que la unidad de sensor MEMS (40) mide el movimiento y la tasa de variación de movimiento a lo largo de uno o más ejes, y la duración del movimiento, y proporciona diferentes niveles de seguridad dependiendo del tipo y de la duración del movimiento.

FIG. 1

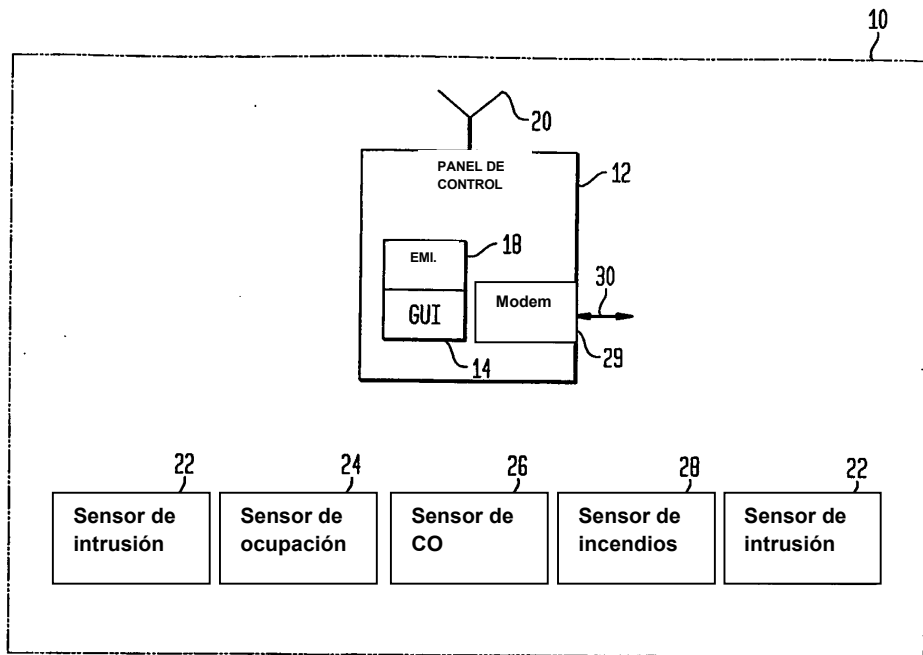


FIG. 2

