

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 209**

51 Int. Cl.:

G06F 21/86 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2008 E 08705315 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2232400**

54 Título: **Método y dispositivo para detectar la apertura de una cubierta que encierra al dispositivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

LINDQVIST, DAN ANDERS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 430 209 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

Método y dispositivo para detectar la apertura de una cubierta que encierra al dispositivo.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y a una disposición en un dispositivo electrónico.

- 5 En particular se refiere a la detección de la apertura de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.

Antecedentes

Un dispositivo electrónico de hoy en día muy a menudo comprende componentes de software y componentes de hardware. Los componentes de software son una colección de programas y procedimientos de ordenador que llevan a cabo alguna tarea en el dispositivo electrónico. Los componentes de hardware abarcan las interconexiones físicas y los dispositivos requeridos para almacenar y ejecutar las instrucciones de software. Los componentes de hardware son a menudo implementados como al menos una tarjeta de circuito impreso. Las tarjetas de circuito impreso soportan mecánicamente y conectan eléctricamente los componentes electrónicos del dispositivo electrónico utilizando rutas conductoras, o trazas, grabadas en láminas de cobre laminado sobre un sustrato no conductor. Nombres alternativos son tarjeta de cableado impreso y tarjeta de cableado grabado. Las tarjetas de circuito impreso están a menudo situadas en paneles y bastidores abiertos, o en cubiertas, tales como por ejemplo unidades cerradas o unidades encapsuladas. Una cubierta tiene una o varias tarjetas de circuito impreso situadas en una caja tal como por ejemplo un armario metálico o de plástico. Las cubiertas pueden ser utilizadas para comprender dispositivos electrónicos.

La aprobación de tipo está garantizada para un producto, tal como un dispositivo electrónico, que cumple con un mínimo conjunto de requisitos técnicos y de seguridad regulatorios. En general, la aprobación de tipo se requiere antes de que al producto se le permita ser vendido en un país particular, así que los requisitos para un producto dado variarán en las diferentes partes del mundo. El cumplimiento de los requisitos de aprobación de tipo se denomina a menudo un marcado, por ejemplo, en la parte posterior del producto. Un ejemplo de tal marca de aprobación de tipo es la familiar marca de Conformidad Europea (CE) que significa que el producto marcado ha obtenido la aprobación de tipo en la Unión Europea. Otro ejemplo es la marca Certificado Obligatorio en China, comúnmente conocida como marca CCC (China Compulsory Certificate, en inglés), que es una marca de seguridad obligatoria para muchos productos vendidos en el mercado chino. La aprobación de tipo de un producto se basa en el uso de componentes específicos. En el caso de que los componentes con tipo específico aprobado sean sustituidos por componentes que no tengan el tipo aprobado, la aprobación de tipo es nula y el uso del dispositivo electrónico / producto podría violar las regulaciones nacionales.

Los dispositivos electrónicos requieren de una manipulación cuando ocurren fallos del equipo o un mal funcionamiento del servicio. La manipulación autorizada de los dispositivos electrónicos, tales como por ejemplo reparaciones es llevado a cabo por personal autorizado, tal como por ejemplo personal del proveedor del equipo o personal de proveedores de reparación autorizados. Además, la manipulación autorizada se lleva a cabo con componentes aprobados y métodos de prueba aprobados para asegurar un alto rendimiento y asegurar el mantenimiento de la aprobación de tipo del dispositivo.

La manipulación no autorizada, es decir, la manipulación llevada a cabo por ejemplo por Proveedores de Reparaciones Independientes (IRP – Independent Repair Providers, en inglés) es decir distintos de los autorizados, es a menudo llevada a cabo con componentes y métodos no aprobados para prueba y calibración, lo que puede provocar problemas de calidad. Los problemas de calidad pueden ser la disminución del rendimiento y la menor funcionalidad del dispositivo electrónico provocadas por la manipulación no autorizada. Los problemas de calidad pueden a su vez conducir a múltiples reparaciones y a una sucesiva degradación de la red.

Sin posibilidades fiables de detectar una manipulación no autorizada de los dispositivos electrónicos, los proveedores terminan en una situación difícil. La garantía de HW es nula pero la carga de prueba es sobre los proveedores de los dispositivos electrónicos. Incluso cuando se detecte la sospecha de una manipulación no autorizada de los dispositivos electrónicos el problema sigue probándolo.

A día de hoy no es posible detectar remotamente una manipulación no autorizada. Por el contrario el método utilizado es la inspección manual, tal como por ejemplo una cuidadosa inspección visual, del dispositivo electrónico. La inspección manual es costosa y sólo posible en sitios de manipulación central. Puesto que es poco probable que los dispositivos electrónicos estén situados en el centro de manipulación central, sólo aquellos dispositivos que estén situados en el sitio de manipulación central pueden ser fácilmente inspeccionados de manera manual. Los otros dispositivos que están situados en algún otro lugar requieren transporte y, correspondientemente, una desconexión que consume tiempo y es por lo tanto costosa.

Otro método utilizado hoy en día para detectar si los dispositivos electrónicos son manejados por personal no autorizado es facilitar la inspección manual aplicando una disposición de sellado, tal como por ejemplo un sellador de laca o similar, a la cubierta que encierra al dispositivo electrónico. La disposición selladora se rompe cada vez

5 que la cubierta que encierra al dispositivo electrónico es manipulada, es decir, abierta, indicando de manera inequívoca que ha ocurrido alguna manipulación del dispositivo electrónico. No obstante, reemplazar el sello para ocultar la manipulación de la cubierta que encierra a los dispositivos electrónicos no es tan difícil. Es decir, que la disposición de sellado es amañada con demasiada facilidad, como para asegurar un método fiable y que de confianza de detectar una manipulación no autorizada de dispositivos electrónicos.

El documento EP-0408456-A1 describe un microcircuito cubierto con un recubrimiento protector. Se han añadido sensores de presión al circuito con el fin de detectar una interferencia del circuito.

10 El documento US-2001/0033012-A1 describe un circuito integrado que está encapsulado en una capa de empaquetamiento, estando el material de encapsulado hecho de una matriz transmisora de la luz tal como un polímero. Una fuente de luz y una matriz de sensores de luz se utilizan para detectar una interferencia del circuito.

Compendio

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo para detectar si una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico ha sido abierta, que sea robusto y de bajo coste.

15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método en un dispositivo electrónico. Es un método para detectar si una cubierta que encierra al dispositivo electrónico ha sido abierta. La cubierta comprende un conjunto de cerramiento que está adaptado para mantener la cubierta en una posición cerrada. El dispositivo electrónico comprende una memoria no volátil. La memoria no volátil comprende una firma de referencia almacenada asociada al conjunto de cerramiento cuando la cubierta estuviese fijada en una posición cerrada. El método comprende las siguientes etapas: Crear una firma asociada al conjunto de cerramiento. Comparar la firma
20 creada con la firma de referencia. Detectar que la cubierta ha sido abierta cuando la comparación da como resultado una diferencia.

25 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una disposición en un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico está encerrado por una cubierta. La cubierta comprende un conjunto de cerramiento. El conjunto de cerramiento comprende un primer elemento de sujeción y un segundo elemento de sujeción. Los elementos de sujeción primero y segundo están adaptados para mantener la cubierta en una posición cerrada. El dispositivo electrónico comprende también una memoria no volátil. La memoria no volátil comprende una firma de referencia almacenada asociada al conjunto de cerramiento cuando la cubierta estaba fijada en una posición cerrada. El dispositivo electrónico comprende también una disposición que comprende las siguientes tres unidades: Una unidad de creación de firma adaptada para crear una firma asociada al conjunto de cerramiento. Una
30 unidad de comparación de firma adaptada para comparar la firma creada con la firma de referencia. Una unidad de detección adaptada para detectar que la cubierta ha sido abierta cuando la comparación da como resultado una diferencia.

35 Gracias a la creación de una firma única cada vez que el dispositivo electrónico es alimentado y que se realiza la subsiguiente comparación entre la firma creada y la firma de referencia se detecta fácilmente si la cubierta que encierra al dispositivo electrónico ha sido abierta desde la creación de la firma de referencia.

Los métodos y disposiciones de acuerdo con la presente solución son muy ventajosos.

En primer lugar puesto que el método y la disposición son genéricos para todos los dispositivos electrónicos y así el vendedor es independiente y puede fácilmente ser utilizado para muchos dispositivos electrónicos diferentes.

40 En segundo lugar la presente solución es rentable puesto que los costes de implementar la solución, es decir, de producir e instalar las partes requeridas por el método y la disposición de acuerdo con la solución son muy bajos.

En tercer lugar, la presente solución es robusta, puesto que el método funciona bien incluso aunque uno o varios segundos elementos de sujeción estén dañados.

En cuarto lugar, la presente solución es muy difícil de ser interferida porque la firma se crea dentro de la caja cuando la caja está cerrada.

45 En quinto lugar, el método puede ser llevado a cabo remotamente, lo que mejora la manipulación del dispositivo electrónico en términos de tiempo y dinero.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.

La Figura 2 es una vista lateral esquemática que ilustra realizaciones de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.

Las Figuras 3a y 3b	son vistas esquemáticas que ilustran realizaciones de abrazaderas utilizados cuando se cierra una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
Las Figuras 4a, 4b, 4c, 4d	son vistas esquemáticas que ilustran realizaciones de abrazaderas utilizadas cuando se cierra una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
Las Figuras 5a y 5b	son vistas esquemáticas que ilustran realizaciones de abrazaderas utilizadas cuando se cierra una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
La figura 6	es una vista lateral esquemática que ilustra realizaciones de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
Las figuras 7a, 7b, 7c y 7d	son vistas esquemáticas que ilustran realizaciones de abrazaderas utilizadas cuando se cierra una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
La figura 8	es una vista lateral esquemática que ilustra realizaciones de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
La figura 9	es una vista lateral esquemática que ilustra realizaciones de una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
La figura 10	es un diagrama de flujo que ilustra etapas del método de algunas realizaciones llevadas a cabo en una cubierta que encierra a un dispositivo electrónico.
La Figura 11	es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una disposición en un dispositivo electrónico encerrado por una cubierta.
Las figuras 12	es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una disposición en un dispositivo electrónico encerrado por una cubierta.

Descripción detallada

La invención está definida como un método y una disposición que puede ser puesto en práctica en las realizaciones que se describen en lo que sigue.

5 La Figura 1 representa una cubierta 100 que encierra a un dispositivo electrónico 110. El dispositivo electrónico 110 puede por ejemplo ser una estación de base de radio, un controlador de red de radio, un nodo de comunicación inalámbrico, un nodo de comunicación de cable o cualquier otro dispositivo provisto de energía con una cubierta. La cubierta 100 puede por ejemplo ser una carcasa, una disposición de carcasa o una unidad de encapsulado. El dispositivo electrónico 110 comprende una memoria no volátil 120 que puede estar comprendida en un componente de hardware 122 tal como por ejemplo una tarjeta de circuito impreso. El dispositivo electrónico 110 puede también comprender un componente de software 124. El componente de hardware 122 y el componente de software 124 están adaptados para ser conectados entre sí.

10 El dispositivo electrónico 110 puede comprender también un transceptor 130 adaptado para enviar y recibir información a y desde el dispositivo electrónico 110. El transceptor 130 está adaptado para ser conectado al componente de hardware 122 y al componente de software 124. Además, el dispositivo electrónico 110 puede comprender una interfaz 132 de servicio. La interfaz 132 de servicio puede estar adaptada para ser conectada al componente de software 124 y/o al componente de hardware 122. La interfaz 132 de servicio está adaptada para permitir que personal autorizado en campo acceda al componente de software 124 y/o al componente de hardware 122 para llevar a cabo por ejemplo mantenimiento y reparación.

15 El dispositivo electrónico 110 puede comprender también un componente de sistema de Operación y Mantenimiento (OAM – Operation And Maintenance, en inglés) subordinado 140. El componente del sistema de OAM subordinado 140 puede estar adaptado para comunicarse con un componente de sistema de OAM de control central 142 por ejemplo situado en cualquier sitio, tal como por ejemplo un centro de reparación autorizado, permitiendo así una manipulación remota del dispositivo electrónico a través del transceptor 130 comprendido en el dispositivo electrónico 110.

20 El componente de sistema de OAM subordinado 140 puede estar adaptado para ser conectado al componente de software 124 y/o al componente de hardware 122 y al transceptor 130. El componente de sistema de OAM subordinado 140 puede estar adaptado para reportar información de status y ejecutar tareas de gestión bien sea automáticamente o bajo demanda. El reporte de la información de status y la ejecución de tareas de gestión pueden ser iniciados automáticamente y/o de manera regular por el componente de sistema de OAM de control central 142, ó iniciados manualmente por personal de reparaciones autorizado que manipula el sistema de OAM.

25 El personal de reparaciones asociado puede interactuar con el componente de sistema de OAM subordinado 140 directamente, por ejemplo a través de la interfaz de servicio 132 del dispositivo electrónico 110, ó utilizar el transceptor 130 para interactuar a través del componente de sistema de OAM de control central 142 situado en

cualquier otro lugar, tal como por ejemplo en un centro de reparaciones asociado, permitiendo así la manipulación remota del dispositivo electrónico.

5 El dispositivo electrónico 110 comprende también una disposición 150 requerida para llevar a cabo el método de acuerdo con la presente solución. La disposición 150 se describe con detalle en lo que sigue donde se describe el método de acuerdo con la presente solución.

10 La cubierta 100 comprende partes que están dispuestas juntas. La cubierta 100 puede ser metálica, plástica, de material compuesto, de madera o realizada de cualquier otro material adecuado. En el ejemplo de la Figura 2, la cubierta 100 se muestra comprendiendo dos partes, una placa de base 220 de cubierta y una tapa 230 de cubierta. Además, en el ejemplo de la Figura 2, el componente de hardware 122 del dispositivo electrónico 110 encerrado se ve situado entre la placa de base 220 de la cubierta y la tapa 230 de la cubierta, estando de este modo encerrado por la cubierta 100. La placa de base 220 de la cubierta y la tapa 230 de la cubierta están dispuestos juntos para encerrar al dispositivo electrónico 110, por medio de un conjunto de cerramiento 250.

15 En el ejemplo de la Figura 2 el conjunto de cerramiento 250 comprende un primer elemento de sujeción 260 y un segundo elemento de sujeción 270. El primer elemento de sujeción 260 puede ser por ejemplo un tornillo, un perno, un trinquete, un remache y un remache de cabeza de mandril. El primer elemento de sujeción 260 puede por ejemplo comprender un eje y una cabeza y estar adaptado para ser unido a la tapa 230 de la cubierta y/o a la base 220 de la cubierta, permitiendo así el encierre de la cubierta 100. De acuerdo con algunas realizaciones el elemento de sujeción 260 puede comprender una muesca o rosca helicoidal formada sobre la superficie del eje y aprovisionar la cabeza para girar el primer elemento de sujeción 260. El primer elemento de sujeción 260 puede ser rotatorio alrededor del eje, es decir, alrededor del eje geométrico representado por el eje. El primer elemento de sujeción 260 puede ser utilizado junto con y/o en combinación con el segundo elemento de sujeción 270.

20 El segundo elemento de sujeción 270 puede por ejemplo ser una abrazadera, un zuncho, una placa, una arandela, una bandeja o un chip. El segundo elemento de sujeción 270 está adaptado para nivelar la presión de la cabeza del primer elemento de sujeción 260 cuando el primer elemento de sujeción 260 y el segundo elemento de sujeción 270 son utilizados junto con un sujetador roscado para mantener objetos juntos. El segundo elemento de sujeción 270 puede comprender un agujero pasante central adaptado para pasar a través del primer elemento de sujeción 260. De acuerdo con algunas realizaciones el primer elemento de sujeción 260 puede ser pasado a través de la tapa 230 de la cubierta, utilizando por ejemplo un agujero de la tapa 230 de la cubierta. Además, el primer elemento de sujeción 260 puede ser pasado a través del agujero pasante central del segundo elemento de sujeción 270. Finalmente el primer elemento de sujeción 260 puede ser sujetado a una base de sujeción, tal como por ejemplo la base 220 de la cubierta y/o el componente de hardware 122, encerrando de este modo a la cubierta 100. El segundo elemento de sujeción 270 puede ser giratorio alrededor del eje geométrico del eje del primer elemento de sujeción 260, pero también puede ser móvil de alguna manera radial cuando el primer elemento de sujeción 260 y el segundo elemento de sujeción 270 están siendo sujetados.

35 De acuerdo con las realizaciones en las que el segundo elemento de sujeción 270 comprende un agujero pasante central el diámetro del agujero pasante central puede ser considerablemente mayor que el diámetro del eje del primer elemento de sujeción 260 con el fin de permitir en primer lugar que el segundo elemento de sujeción 270 se rosque sobre el segundos elementos de sujeción 270 y en segundo lugar para permitir también el movimiento radial del segundos elementos de sujeción 270. Como se ve en la Figura 2 el segundo elemento de sujeción 270 puede ser situado en algún lugar entre la tapa 230 de la cubierta y la base 220 de la cubierta cuando la cubierta 100 está cerrada.

40 La presente solución utiliza el principio de crear firmas asociadas con el conjunto de cerramiento 250. El principio básico de la solución es un método para detectar la apertura cuando la cubierta es alimentada de nuevo. El status de la cubierta que encierra al dispositivo electrónico, tal como por ejemplo abierta de manera no autorizada o no, puede ser indicado remotamente o en un centro de reparaciones autorizado. Además la solución es fácil de reiniciar durante una manipulación autorizada tal como por ejemplo durante la reparación en centros de reparación autorizados, y en consecuencia difícil de reiniciar por personal no autorizado. Una única firma puede ser creada cada vez que el dispositivo electrónico es alimentado y que puede realizarse una comparación subsiguiente entre la firma creada y una firma de referencia para detectar si la cubierta que encierra al dispositivo electrónico ha sido abierta desde la creación de la firma de referencia.

50 De acuerdo con algunas realizaciones, la firma asociada al conjunto de cerramiento 250 puede ser creada registrando la posición de algunos de los segundos elementos de sujeción 270. La posición del al menos un par de segundos elementos de sujeción 270 diferirá cada vez que la cubierta 100 que encierra al dispositivo electrónico 110 es abierta, es decir, cada vez que los medios de unión (260, 270) son desensamblados y/o ensamblados. De acuerdo con algunas realizaciones la firma es creada utilizando el principio de registrar las relaciones entre las posiciones físicas del primer elemento de sujeción 260 y el segundo elemento de sujeción 270 y el componente de hardware 122. Estas relaciones son alteradas cada vez que la unidad es ensamblada o desensamblada y por ello se crea una única firma.

- Estas realizaciones son por ello a prueba de interferencias, es casi imposible colocar el segundo elemento de sujeción 270 en idéntica posición dos veces en una fila, y no hay posibilidad de ajustar el segundo elemento de sujeción 270 debido a su situación en el interior de la cubierta 100. De acuerdo con algunas realizaciones al menos dos segundos elementos de sujeción 270 pueden ser utilizados cuando se crea una firma. Los al menos dos segundos elementos de sujeción 270 pueden entonces ser situados unos sobre otros. La creación de la firma de la posición de los segundos elementos de sujeción 270 puede ser llevada a cabo registrando sus posiciones relativas de uno con respecto al otro. De acuerdo con algunas realizaciones la estimación de las posiciones relativas de uno con respecto al otro puede ser llevada a cabo creando un patrón óptico de las posiciones relativas de uno con respecto al otro de los segundos elementos de sujeción 270 por medio de una fuente de luz y de un detector de luz.
- De acuerdo con algunas realizaciones la iluminación de los segundos elementos de sujeción 27 puede ser llevada a cabo mediante una fuente de luz tal como por ejemplo una fuente de luz polarizada o una fuente de luz no polarizada. La luz generada por la fuente de luz puede también ser visible o no visible al ojo humano. La fuente de luz puede iluminar a los segundos elementos de sujeción 270 directa o indirectamente mediante reflexión. El detector de luz adaptado para detectar el patrón óptico creado cuando se iluminan los segundos elementos de sujeción 270 puede ser un dispositivo fotosensible o un dispositivo opto electrónico tal como un simple Dispositivo Acoplado en Carga (CCD – Charge Coupled Device, en inglés) de línea en blanco y negro o un CCD de línea en color. El patrón óptico creado puede ser detectado tan pronto como la fuente de luz es activada. El dispositivo opto electrónico está adaptado para detectar el patrón óptico y adaptado para transformar el patrón óptico detectado en un conjunto de valores eléctricos. Así, se crea una única firma asociada con el conjunto de cerramiento 250, que comprende un conjunto de valores. El detector de luz está preferiblemente situado suficientemente cerca de los segundos elementos de sujeción 270 para poder detectar el patrón óptico creado.
- De acuerdo con algunas realizaciones, algunos o todos los segundos elementos de sujeción 270 pueden ser representados por un elemento de patrón de agujeros 300. El elemento de patrón de agujeros 300 comprende un patrón de agujeros pasantes adaptado para permitir la creación de patrones óptimos cuando es iluminado. La Figura 3a presenta un ejemplo de tal elemento de patrón de agujeros 300 que comprende el patrón de agujeros 310 y el agujero pasante central 330. La Figura 3b muestra otro ejemplo de un elemento de patrón de agujeros 300 que comprende el patrón de agujeros 320 y el agujero pasante central 330. El agujero pasante central 330 puede ser excluido de acuerdo con algunas realizaciones. El diseño de los diferentes patrones de agujeros 310, 320 de los elementos de patrón de agujeros 300 puede ser llevado a cabo de varias maneras. Los diseños de ejemplo de los patrones de agujeros 310, 320 no deben ser considerados como limitativos del alcance de la presente solución sino sólo como dos diseños de ejemplo entre muchos.
- En algunas realizaciones sólo puede utilizarse un elemento de patrón de agujeros 300 para crear un patrón óptico. Entonces, resulta una ventaja diseñar el patrón de agujeros para que sea complejo con el fin de permitir que el patrón óptico creado sea más distinto.
- De acuerdo con algunas realizaciones al menos dos elementos de patrón de agujeros 300 pueden ser combinados situando los elementos del patrón de agujeros 300 unos encima de otros para crear un patrón óptico. De acuerdo con algunas realizaciones los elementos de patrón de agujeros 300 pueden ser apilados unos encima de otros de manera que el primer elemento de sujeción pueda ser pasado a través del agujero pasante central 330 de los elementos de patrón de agujeros 300 apilados como se ve en la Figura 2. Pueden combinarse varios elementos de patrón de agujeros 300 que comprenden todos ellos el patrón de agujeros 310 pueden ser combinados o pueden combinarse varios elementos del patrón de agujeros 300 que comprenden cada uno un patrón de agujeros 310, 320 diferente. Los requisitos de complejidad en el diseño de los patrones de agujeros 310, 320 son menos cuando se combinan varios elementos de patrón de agujeros 300, lo que resulta ventajoso porque entonces pueden utilizarse los elementos de patrón de agujeros 300 que son menos caros de fabricar.
- La Figura 4a muestra un detalle 410 de tal patrón óptico 420 creado de ejemplo, que es el resultado de iluminar un elemento de patrón de agujeros 300. Las Figuras 4b, 4c y 4d muestran también los detalles 430, 432 y 434 de los respectivos patrones ópticos 440, 442 y 444 de ejemplo, que son el resultado de iluminar al menos dos elementos de patrón de agujeros 300 idénticos situados uno encima de otro pero situados en diferentes posiciones uno con respecto a otro en horizontal.
- Los patrones ópticos 440, 442 y 444 de ejemplo creados iluminando dos elementos de patrón de agujeros 300 pueden ser patrones Moiré únicos. Un patrón Moiré es un patrón de borde de interferencias que se da cuando la resolución óptica coincide con la resolución de los detalles del objeto que se va a representar. Así, si el objeto que se va a representar, tal como por ejemplo un elemento de patrón de agujeros 300, comprende áreas con un detalle repetitivo que excede la resolución del detector entonces aparecerá un patrón Moiré ondulado. Los patrones Moiré son causados por interferencia entre dos o más conjuntos de mallados de patrón finos. Por ello cuando el patrón de agujeros 310, 320 de los elementos de patrón de agujeros 300 comprende suficiente detalle, se crea el patrón Moiré. El patrón Moiré cambia fácilmente su apariencia puesto que depende de tales detalles pequeños. Por ello cada cambio, incluyendo los siempre cambiantes pequeños detalles en las posiciones relativas de los elementos del patrón de agujeros 300 uno encima de otro, resultará en un patrón Moiré diferente.

Los al menos dos elementos de patrón de agujeros 300 que son combinados para crear un patrón óptico, tales como 440, 442, 444, pueden tener idénticos o diferentes patrones de agujeros 310, 320. En el ejemplo de la Figura 4 se utilizan patrones de agujeros 310 idénticos para crear los patrones ópticos 440, 442, 444.

5 Para permitir posteriores cambios en las posiciones relativas entre sí de los dos elementos de patrón de agujeros 300 uno sobre el otro, y permitir con ello más variaciones para crear patrones ópticos tales como los patrones Moiré, el agujero pasante central 330 en el elemento de patrón de agujeros 300 puede tener un diámetro que es substancialmente mayor que el diámetro del primer elemento de sujeción 260 y permitir con ello el movimiento radial del elemento de patrón de agujeros 300.

10 De acuerdo con algunas realizaciones algunos o todos los segundos elementos de sujeción 270 pueden comprender un patrón de color y/o de polarización adaptado para permitir la creación de patrones ópticos cuando son iluminados. La Figura 5a muestra un ejemplo de tal elemento de patrón 500 con el patrón 510 de color y/o de polarización. El patrón 510 puede comprender secciones coloreadas y/o polarizadas de manera transparente. El elemento de patrón 500 puede comprender un agujero pasante central 330. Para añadir más sofisticación a la creación de patrones, el segundo elemento de sujeción 270 de acuerdo con algunas realizaciones puede ser una combinación de un elemento de patrón de agujeros 300 y un elemento de patrón 500. La Figura 5b presenta un ejemplo de tal elemento de patrón combinado 550 que comprende tanto el patrón de agujeros 320 como el patrón de color y/o de polarización 510.

15 La Figura 6 muestra un ejemplo de acuerdo con las realizaciones en el que los segundos elementos de sujeción 270 están representados por elementos de patrón de agujeros 300 y/o elementos de patrón 500 y/o elementos de patrón combinados 550. La Figura 6 representa un detalle 600 de la cubierta 100 cuyo detalle 600 comprende la fuente de luz 610 situada en el componente de hardware 122. La fuente de luz 610 ilumina 620 a los dos segundos elementos de sujeción 270 por medio de reflexión en la tapa 230 de la cubierta. Como se ha mencionado previamente, tiene que haber al menos dos elementos de patrón de agujeros 300, uno encima del otro que estén iluminados 620 para crear un único patrón óptico 440, 442, 444 tal como por ejemplo el patrón Moiré, que servirá como una única firma asociada con los segundos elementos de sujeción 270. El detector de luz 630, en el ejemplo de la Figura 6 implementado como un dispositivo opto electrónico, está situado en el componente de hardware 122. El detector de luz 630 está situado suficientemente cerca de los segundos elementos de sujeción 270 para poder detectar el patrón óptico 440, 442, 444 creado. De acuerdo con algunas realizaciones preferidas el detector de luz 630 puede estar situado horizontalmente a los segundos elementos de sujeción 270. El ejemplo de la Figura 6 muestra los segundos elementos de sujeción 270 comprendiendo agujeros pasantes centrales 330 a través de los cuales se pasa el primer elemento de sujeción 260. Debe observarse que esto no debe ser considerado como limitativo de la presente solución puesto que el segundo elemento de sujeción 270, es decir, los elementos de patrón de agujeros 300 y/o los elementos de patrón 500 y/o los elementos de patrón combinados 550, pueden estar situados en cualquier lugar entre la tapa 230 de la cubierta y la base 220 de la cubierta cuando la cubierta 100 está cerrada como se ve en la Figura 2.

20 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente solución, algunos o todos los segundos elementos de sujeción 270 pueden comprender un patrón de borde adaptado para permitir la creación de patrones típicos cuando es iluminado. La Figura 7a muestra un ejemplo de tal elemento de patrón de borde 700 que comprende un patrón de borde 710. El patrón de borde 710 está situado en el borde del elemento de patrón de borde 700. La Figura 7b muestra otro ejemplo de tal elemento de patrón de borde 700 que comprende un agujero pasante central 330 y un patrón de borde 710 sobre el borde del elemento de patrón de borde 700. El patrón de borde 710 está situado sobre el borde del elemento de patrón de borde 700. En las Figuras 7a y 7b el patrón de borde 710 está visto desde arriba como 710a y también visto desde un lado como 710b, es decir, mirando directamente hacia el borde del elemento de patrón de borde 700. El patrón de borde 710 puede ser implementado tal como por ejemplo un patrón con muescas o un patrón con relieves y/o que comprende diferentes colores y/o texturas. El patrón de borde 710 está previsto también para ser iluminado para crear un único patrón óptico. Para permitir una posterior creación de diferentes patrones ópticos y/o añadir más detalle a los patrones ópticos que se creen pueden utilizarse varios elementos de patrón de borde 700 en combinación. Varios patrones de borde 710 diferentes pueden ser utilizados en combinación, pero sólo se requiere que un patrón de borde 710 ejecute el método de acuerdo con la presente solución. Las Figuras 7c y 7d muestran dos de tales patrones ópticos 720 y 722 de ejemplo que son los resultados de iluminar una combinación de varios elementos de patrón de borde 700. Es una solución ventajosa utilizar los elementos del patrón de borde 700 puesto que son de fabricación sencilla y poco costosa.

25 La Figura 8 muestra un detalle 800 de la cubierta 100 que encierra al dispositivo electrónico 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo electrónico 110 comprende la fuente de luz 610 situada en el componente de hardware 122. La fuente de luz 610 ilumina 620 a tres elementos del patrón de borde 700 mediante reflexión en la tapa 230 de la cubierta. El detector de luz 630, en el ejemplo de la Figura 8 implementado como un dispositivo opto electrónico, está situado en el componente de hardware 122. El detector de luz 630 debe estar situado suficientemente cerca de los segundos elementos de sujeción 270 para poder detectar al patrón óptico 720, 722 creado.

30 De acuerdo con algunas realizaciones preferidas el detector de luz 630 puede estar situado verticalmente hacia/al lado de los segundos elementos de sujeción 270.

De acuerdo con algunas realizaciones, la firma asociada al conjunto de cerramiento 250 puede ser creada registrando la presión del primer elemento de sujeción 260 puesto que la presión con toda probabilidad diferirá cada vez que la cubierta 100 que encierra al dispositivo electrónico 110 se abre, es decir, cada vez que el conjunto de cerramiento 250 es desensamblado y/o ensamblado. La Figura 9 muestra un detalle 900 de la cubierta 100 que encierra al dispositivo electrónico 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El dispositivo electrónico 110 puede comprender un detector de presión 910 situado sobre el componente de hardware 122. El detector de presión 910 está adaptado para detectar la presión del primer elemento de sujeción 260. El detector de presión 910 puede estar situado en contacto directo con el primer elemento de sujeción 260. El detector de presión 910 puede estar situado para detectar la presión del primer elemento de sujeción 260 de manera indirecta, por ejemplo estando situado en contacto con la tapa 230 de la cubierta y/o la placa de base 220 de la cubierta y/o el componente de hardware 122. El detector de presión 910 puede comprender medios para conversión de analógico a digital adaptados para proporcionar una señal eléctrica que represente la presión detectada del primer elemento de sujeción 260. La señal eléctrica que representa a la presión eléctrica o combinación de valores, tales como por ejemplo para combinar los valores de presión detectados simultáneamente de varios primeros dispositivos de sujeción 260 de la cubierta 100 puede ser utilizada como la firma asociada al conjunto de cerramiento 250.

La Figura 10 presenta las etapas del método en el dispositivo electrónico 110 para detectar si una cubierta 100 que encierra a un dispositivo electrónico 110 ha sido abierta desde una posición cerrada.

Debe observarse que el método descrito puede ser llevado a cabo utilizando un conjunto de cerramiento 250 sólo de la cubierta 100, o llevado a cabo utilizando varios o todos los conjuntos de cerramiento 250 de la cubierta 100.

El método comprende las siguientes etapas:

1001. Esta etapa del método es opcional. Se crea una firma de referencia que puede ser asociada al segundo elemento de sujeción 270. Cómo se lleva a cabo esto se describirá con más detalle en las etapas del método de 1003 a 1005 en lo que sigue. Esta etapa puede ser llevada a cabo en un proceso protegido. El proceso protegido puede, por ejemplo, ser utilizar codificación o claves o equipos especiales de pruebas o mantenimiento.

1002. En esta etapa del método que también es opcional y se refiere a algunas realizaciones, la firma de referencia creada es almacenada. Esto puede ser llevado a cabo almacenando la firma de referencia creada en la memoria no volátil 120. Esta etapa puede ser llevada a cabo también en un proceso protegido, como se ha descrito anteriormente en la etapa 1001.

1003. En esta etapa se crea una firma asociada al conjunto de cerramiento 250 cuando la cubierta 100 se mantenía en su posición cerrada.

De acuerdo con algunas realizaciones el conjunto de cerramiento 250 puede comprender un primer elemento de sujeción 260 y esta etapa puede en este caso ser llevada a cabo creando una firma de la presión del primer elemento de sujeción 260.

De acuerdo con algunas realizaciones el conjunto de cerramiento 250 puede comprender un segundo elemento de sujeción 270 y esta etapa puede en este caso ser llevada a cabo creando una firma de la posición relativa del segundo elemento de sujeción 270.

De acuerdo con algunas realizaciones, el segundo elemento de sujeción 270 puede estar representado por un elemento de patrón de agujeros 300 que comprende agujeros pasantes centrales dispuestos en un patrón. Esta etapa en este caso puede ser llevada a cabo iluminando al elemento del patrón de agujeros 300, y registrando el patrón óptico 420, 440, 442, 444 creado.

De acuerdo con algunas realizaciones, el segundo elemento de sujeción 270 puede estar representado mediante un elemento de patrón 500 que comprende un patrón que comprende secciones coloreadas y/o polarizadas de manera transparente. El elemento de patrón 500 puede estar adaptado para crear un patrón óptico cuando es iluminado. Esta etapa puede en este caso ser llevada a cabo iluminando al elemento de patrón 500, y registrando el patrón óptico creado.

De acuerdo con algunas realizaciones el segundo elemento de sujeción 270 puede ser representado por un elemento de patrón de borde 700 que comprende un patrón de borde 710 dispuesto sobre el borde del elemento del patrón de borde 700. En este caso el elemento de patrón de borde 700 puede crear un patrón óptico cuando es iluminado. Esta etapa puede en este caso ser llevada a cabo iluminando al elemento de patrón de borde 700 y registrando el patrón óptico 720, 722 creado.

De acuerdo con algunas realizaciones para añadir más sofisticación a la creación de patrones, el segundo elemento de sujeción 270 puede ser una combinación de cualquiera de los elementos de patrón de agujeros 300 y/o del elemento de patrón 500 y/o del elemento de patrón de borde 700.

De acuerdo con algunas realizaciones la creación de la firma puede ser llevada a cabo utilizando valores relativos.

De acuerdo con algunas realizaciones la creación de la firma puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

5 De acuerdo con algunas realizaciones el dispositivo electrónico 110 puede comprender también un componente de sistema de OAM subordinado 140 adaptado para comunicarse con un componente de sistema de OAM de control central 142, esta etapa puede ser también iniciada por medio del componente de sistema de OAM de control central 142.

10 De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser iniciada manualmente por medio de la interfaz de servicio 132.

De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser iniciada activando un sensor incorporado tal como por ejemplo pulsando un interruptor dedicado. El sensor incorporado puede ser utilizado exclusivamente para este propósito o puede ser utilizado también para otras funciones.

15 1004. Esta etapa se dirige a comparar la firma creada con la firma de referencia. De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

1005. En esta etapa opcional relativa a algunas realizaciones, se establece una "marca de no coincidencia de firma" cuando ocurre una diferencia en la comparación de la firma creada y la firma de referencia. De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

20 1006. En esta etapa opcional relativa a algunas realizaciones, la "marca de no coincidencia de firma" es almacenada cuando aparece una diferencia durante la comparación de la firma creada con la firma de referencia.

De acuerdo con algunas realizaciones la "marca de no coincidencia de firma" puede ser almacenada en una memoria no volátil 120.

25 De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

1007. En esta etapa se detecta que la cubierta 100 ha sido abierta cuando la comparación de la firma creada con la firma de referencia resultó en una diferencia.

30 De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo comprobando si se ha establecido la "marca de no coincidencia de firma".

De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

1008. Para obstruir partes o todo el dispositivo electrónico 110 es una etapa opcional que puede ser llevada a cabo cuando se establece una "marca de no coincidencia de firma"

35 De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo tras un intervalo de tiempo predeterminado.

De acuerdo con algunas realizaciones esta etapa puede ser llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico 110 es alimentado.

40 El método es llevado a cabo en el dispositivo electrónico 110 que se describirá ahora de una manera general. Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo electrónico 110 está encerrado por la cubierta 100. La cubierta 100 comprende el conjunto de cerramiento 250. El conjunto de cerramiento 250 comprende el primer elemento de sujeción 260 y el segundo elemento de sujeción 270. El primer elemento de sujeción 260 y el segundo elemento de sujeción 270 están adaptados para sujetar la cubierta 100 en una posición cerrada.

45 El segundo elemento de sujeción 270 puede ser representado mediante un elemento de patrón de agujeros 300 que puede comprender una pluralidad de agujeros pasantes dispuestos en un patrón 310, 320. El elemento de patrón de agujeros 300 puede estar adaptado para crear un patrón óptico 420, 440, 442, 444 cuando es iluminado.

50 El segundo elemento de sujeción 270 puede ser representado mediante un elemento de patrón 500. El elemento de patrón 500 puede comprender un patrón 510 de secciones coloreadas y/o polarizadas de manera transparente. El elemento de patrón 500 puede estar adaptado para crear un patrón óptico cuando es iluminado. Esta etapa en este caso es llevada a cabo iluminando el elemento de patrón 500, y registrando el patrón óptico creado.

El segundo elemento de sujeción 270 puede ser representado mediante un elemento de patrón de borde 700. El elemento de patrón de borde 700 puede comprender un patrón de borde 710 sobre el borde del elemento de patrón de borde 700. El patrón de borde 710 puede estar adaptado para crear un patrón óptico 720, 722 cuando es iluminado.

5 El elemento de patrón de agujeros 300, el elemento de patrón 500 y/o el elemento de patrón de borde 700 pueden tener un agujero pasante central 330 cuyo diámetro es substancialmente mayor que el diámetro del primer elemento de sujeción 260, y permitiendo con ello un movimiento radial así como un movimiento rotatorio del elemento de patrón de agujeros 300, del elemento de patrón 500 y/o del elemento de patrón de borde 700 cuando se fija la cubierta 100.

10 El dispositivo electrónico 110 comprende la memoria no volátil 120. La memoria no volátil 120 comprende la firma de referencia almacenada asociada al conjunto de cerramiento 250 cuando la cubierta 100 estaba fijada en una posición cerrada.

15 Para llevar a cabo las etapas del método para detectar si la cubierta 100 que encierra al dispositivo electrónico 110 ha sido abierta desde una posición cerrada, el dispositivo electrónico 110 comprende la disposición 150 representada en la Figura 11. La disposición del dispositivo electrónico 150 comprende una unidad de creación de firma 152 adaptada para crear una firma asociada al conjunto de cerramiento 250. La unidad de creación de firma 152 puede estar también adaptada para crear una firma de referencia asociada al conjunto de cerramiento 250.

20 Como se ha representado en la Figura 12 la unidad de creación de firma 152 puede comprender un detector de presión 910 adaptado para detectar la presión del primer elemento de sujeción 260 cuando el primer elemento de sujeción 260 se mantiene en una posición cerrada y puede estar también adaptado para crear una firma o una firma de referencia a partir de la presión detectada. Como se ha representado en la Figura 11, la unidad de creación de firma 152 puede comprender una fuente de luz 610 adaptada para iluminar al segundo elemento de sujeción 270. La unidad de creación de firma 152 puede también comprender un detector de luz 630 que puede estar adaptado para detectar la luz generada por la fuente de luz 610. El detector de luz 630 puede estar también adaptado para crear
25 una firma o una firma de referencia a partir de la luz detectada.

La disposición del dispositivo electrónico 150 comprende también una unidad de comparación de firma 156 adaptada para comparar la firma creada con la firma de referencia.

30 La disposición del dispositivo electrónico 150 comprende también una unidad de detección 158 adaptada para detectar que la cubierta 100 ha sido abierta cuando la comparación da como resultado una diferencia. La unidad de detección 158 también puede comprender una disposición de temporizador 159 que puede estar adaptada para retardar la detección de la apertura de la cubierta 100 cuando la etapa de comparar la firma creada con la firma de referencia dio como resultado una diferencia.

35 Independientemente de las diferentes realizaciones del método que se utilizan para crear una firma o una firma de referencia, la firma creada y la firma de referencia creada deben ser robustas frente a una mala interpretación. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención la robustez frente a una mala interpretación se consigue utilizando valores relativos en lugar de valores absolutos cuando se detecta la firma y la firma de referencia. Usar valores relativos puede ser una buena compensación para el envejecimiento de la fuente de luz 610. Cada firma y firma de referencia puede comprender un número de elementos, donde cada elemento puede estar representado por un valor. Para habilitar la anteriormente mencionada robustez, el detector de luz 630 y/o el detector de presión
40 910 pueden ser adaptados para normalizar todos los valores de la firma y de la firma de referencia creadas frente al valor más alto. El procedimiento de normalización borra / elimina / minimiza / suprime la desviación de fondo creada por ejemplo haciendo fluctuar el envejecimiento de la tensión, etc. A cada elemento de la firma detectada puede serle también proporcionada un área de tolerancia para convivir con una detección imperfecta del elemento.

45 Los métodos y disposiciones de acuerdo con la presente solución resultan muy ventajosos. En primer lugar los métodos y disposiciones son genéricos para todos los dispositivos electrónicos 110 encerrados por una cubierta 100. En segundo lugar, la presente solución es rentable puesto que los costes de implementar la solución, es decir, de utilizar segundos elementos de sujeción de patrón en lugar de segundos elementos de sujeción 270 ordinarios y aplicar disposiciones de creación de firma al dispositivo electrónico 110 son pequeños / bajos / menores. En tercer lugar, la presente solución es robusta viendo que no importa si uno o varios de los segundos elementos de sujeción
50 270 están dañados. El único resultado si uno o varios de los segundos elementos de sujeción 270 están dañados será que se creará otra firma única. En cuarto lugar, la presente solución es muy difícil de interferir porque es casi imposible colocar el segundo elemento de sujeción 270 en una posición idéntica dos veces en una fila, y no hay posibilidad de ajustarlos / ajustarlo debido a su situación dentro de la caja. El agujero pasante central 330 en el segundo elemento de sujeción 270 puede ser de un tamaño mayor para complicar más un posicionamiento idéntico
55 de los segundos elementos de sujeción.

Los presentes métodos y disposiciones para la detección de una manipulación no autorizada de dispositivos electrónicos pueden ser implementados mediante uno o más procesadores junto con un código de programa de ordenador para llevar a cabo las funciones de la invención. El código de programa mencionado anteriormente puede

5 ser también proporcionado como un producto de programa de ordenador, por ejemplo en forma de un portador de datos que contiene el código de programa de ordenador para llevar a cabo el presente método cuando es cargado en el dispositivo electrónico 110. Uno de tales portadores puede ser en forma de un disco CD ROM. Es no obstante factible con otros portadores de datos tales como un pincho de memoria. El código de programa de ordenador puede además ser proporcionado como un código de programa puro en un servidor y descargado al dispositivo electrónico 110 de manera remota.

Cuando se utiliza la palabra “comprende” o “que comprende” o “comprenden*” o “que comprenden*” debe interpretarse como no limitativa, con el significado de que “consiste o consisten al menos en”.

10 La presente invención no está limitada a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Pueden utilizarse varias alternativas, modificaciones y equivalencias. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben ser tomadas como limitativas del alcance de la invención, la cual se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método en un dispositivo electrónico (110) para detectar si una cubierta (100) que encierra al dispositivo electrónico (110) ha sido abierta desde una posición cerrada, comprendiendo la cubierta (100) un conjunto de cerramiento (250), comprendiendo el conjunto de cerramiento (250) un primer elemento de sujeción (260) capaz de ser desensamblado o ensamblado y segundos elementos de sujeción (270) capaces de ser desensamblados o ensamblados, estando el primer elemento de sujeción (260) y los segundos elementos de sujeción (270) del conjunto de cerramiento (250) adaptados para sujetar la cubierta (100) en una posición cerrada, comprendiendo el dispositivo electrónico (110) una memoria no volátil (120),
- 5
- caracterizado porque:**
- 10 la citada memoria no volátil (120) comprende una firma de referencia almacenada asociada al conjunto de cerramiento (250) cuando la cubierta (100) se mantenía en una posición cerrada, y porque el método comprende también las etapas de:
- 15 crear (1003) una firma asociada al conjunto de cerramiento (250) creando una firma de la presión del primer elemento de sujeción (260) o creando una firma de la posición relativa de los segundos elementos de sujeción (270),
- comparar (1004) la firma creada con la firma de referencia, y
- detectar (1007) que la cubierta (100) ha sido abierta cuando la comparación (1004) da como resultado una diferencia.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los segundos elementos de sujeción (270) están representados mediante un elemento de patrón de agujeros (300) que comprende agujeros pasantes dispuestos en un patrón, estando el elemento de patrón de agujeros (300) adaptado para crear un patrón óptico cuando es iluminado, y en el que la etapa de crear una firma de la posición relativa de los segundos elementos de sujeción (270) es llevada a cabo iluminando el elemento de patrón de agujeros (300) y registrando el patrón óptico (420, 440, 442, 444) creado.
- 20
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los segundos elementos de sujeción (270) están representados mediante un elemento de patrón (500) que comprende un patrón (510) de secciones coloreadas y/o polarizadas de manera transparente, estando el elemento de patrón (500) adaptado para crear un patrón óptico cuando es iluminado, y en el que la etapa de crear una firma de la posición relativa de los segundos elementos de sujeción (270) es llevada a cabo iluminando el elemento de patrón (500), y registrando el patrón óptico (500) creado.
- 25
4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los segundos elementos de sujeción (270) están representados por un elemento de patrón de borde (700) que comprende un patrón dispuesto sobre el borde del elemento de patrón de borde (700) que está adaptado para crear un patrón óptico cuando es iluminado, y en el que la etapa de crear una firma de la posición relativa de los segundos elementos de sujeción (270) es llevada a cabo iluminando al elemento de patrón de borde (700), y registrando el patrón óptico (720, 722) creado.
- 30
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 4, que comprende las otras etapas para ser llevadas a cabo tras la etapa de comparar (1004) la firma creada con la firma de referencia:
- establecer (1005) una “marca de no coincidencia de firma” cuando tiene lugar una diferencia, y
- almacenar (1006) la “marca de no coincidencia de firma” cuando ocurre una diferencia.
- 35
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la etapa de detectar (1007) que la cubierta (100) ha sido abierta es llevada a cabo comprobando si se ha establecido la marca de no coincidencia de firma.
- 40
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende la otra etapa de:
- obstruir (1008) partes o todo el dispositivo electrónico (110) cuando se establece la marca de no coincidencia de firma.
- 45
8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 7, en el que la etapa de crear (1003) una firma y cualquiera de las etapas de comparar (1004) la firma creada con la firma de referencia, establecer (1005) una “marca de no coincidencia de firma” cuando tiene lugar una diferencia, almacenar (1006) la “marca de no coincidencia de firma” cuando ocurre una diferencia, detectar (1007) que la cubierta (100) ha sido abierta cuando la comparación (1004) da como resultado una diferencia, y obstruir (1008) partes o todo el dispositivo electrónico (110) cuando se establece la marca de no coincidencia de firma es llevada a cabo cada vez que el dispositivo electrónico (110) es alimentado.
- 50
9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 8, en el que el dispositivo electrónico (110) comprende también un componente del sistema de Operación y Mantenimiento subordinado (140) que está

- adaptado para comunicarse con un componente del sistema de Operación y Mantenimiento de control central (142), y en el que la etapa de crear (1003) una firma y cualquiera de las etapas de comparar (1004) la firma creada con la firma de referencia, establecer (1005) una "marca de no coincidencia de firma" cuando ocurre una diferencia, almacenar (1006) la "marca de no coincidencia de firma" cuando ocurre una diferencia, detectar (1007) que la cubierta (100) ha sido abierta cuando la comparación (1004) da como resultado una diferencia, y obstruir (1008) partes o todo el dispositivo electrónico (110) cuando se establece la marca de no coincidencia de firma, se inicia por medio del componente del Sistema de Operación y Mantenimiento de control central (142).
- 5
10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9, en el que la etapa de crear (1003) una firma y cualquiera de las etapas de comparar (1004) la firma creada con la firma de referencia, establecer (1005) una "marca de no coincidencia de firma" cuando ocurre una diferencia, almacenar (1006) la "marca de no coincidencia de firma" cuando ocurre una diferencia, detectar (1007) que la cubierta (100) ha sido abierta cuando la comparación (1004) da como resultado una diferencia, y obstruir (1008) partes por todo el dispositivo electrónico (110) cuando se establece la marca de no coincidencia de firma, se inicia manualmente por medio de la interfaz de servicio (132).
- 10
11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 – 10, en el que la firma de referencia almacenada asociada a los segundos elementos de sujeción (270) se crea mediante las otras etapas del método para ser realizadas antes de la etapa del método de creación (1003) de una firma:
- 15
- crear (1001) la firma de referencia asociada a los segundos elementos de sujeción (270) de acuerdo con cualquiera de las etapas del método de las reivindicaciones 2 – 3, y
- almacenar (1002) la firma de referencia creada.
- 20
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la etapa de crear (1001) la firma de referencia y la etapa de almacenar (1002) la firma de referencia creada son llevadas a cabo en un proceso protegido.
13. Un dispositivo electrónico (110) que está encerrado por una cubierta (100), comprendiendo la cubierta (100) un conjunto de cerramiento (250), comprendiendo el conjunto de cerramiento (250)
- 25
- un primer elemento de sujeción (260) capaz de ser desensamblado o ensamblado y segundos elementos de sujeción (270) capaces de ser desensamblados o ensamblados, estando el primer elemento de sujeción (260) y los segundos elementos de sujeción (270) adaptados para mantener la cubierta (100) en una posición cerrada, comprendiendo el dispositivo electrónico (110) una memoria no volátil (120),
- caracterizado porque:** la citada memoria no volátil (120) comprende una firma de referencia almacenada asociada al conjunto de cerramiento (250) cuando al cubierta (100) era mantenida en una posición cerrada, y porque el dispositivo electrónico (110) comprende una disposición (150) que comprende:
- 30
- una unidad de creación de firma (152) adaptada para crear una firma asociada al conjunto de cerramiento (250) utilizando un detector de presión (910) para crear una firma de la presión detectada del primer elemento de sujeción (260) o utilizando una fuente de luz (610) y un detector de luz (630) para crear una firma de la posición relativa de los segundos elementos de sujeción (270),
- 35
- una unidad de comparación de firma (156) adaptada para comparar la firma creada con una firma de referencia, y
- una unidad de detección (158) adaptada para detectar que la cubierta (100) ha sido abierta cuando la comparación da como resultado una diferencia.

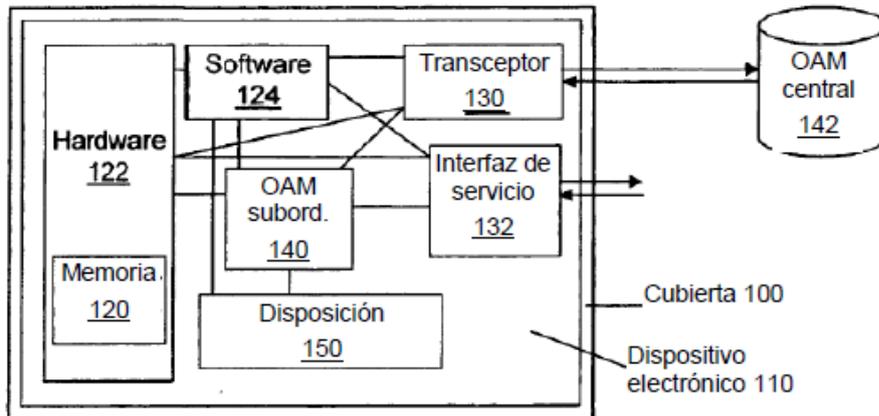


Fig. 1

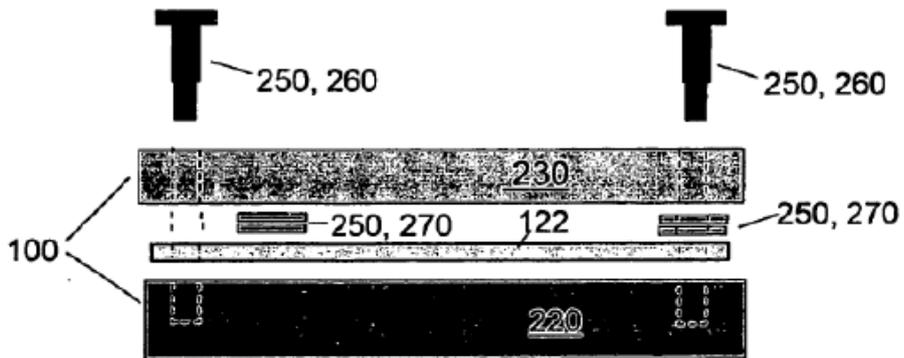


Fig. 2

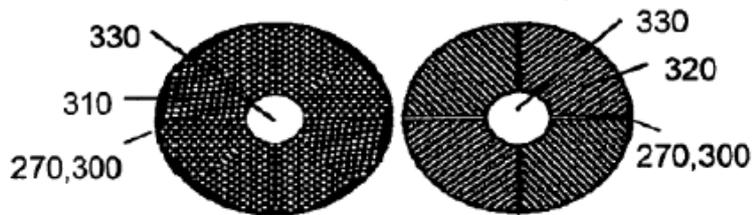
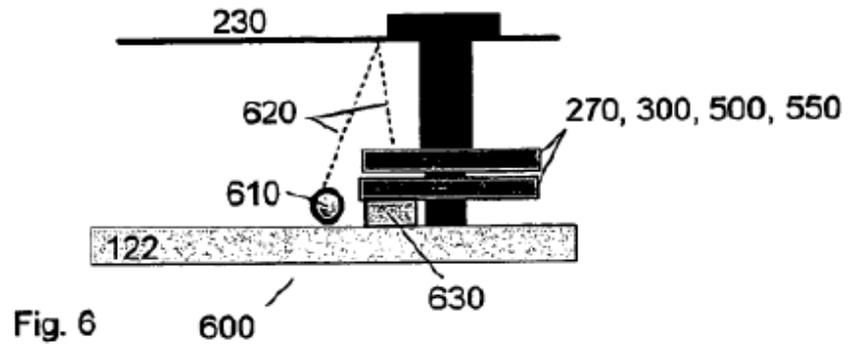
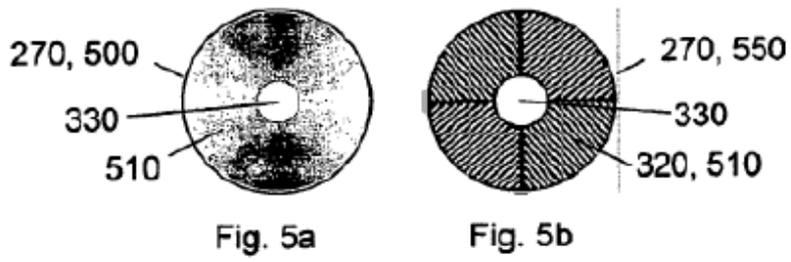
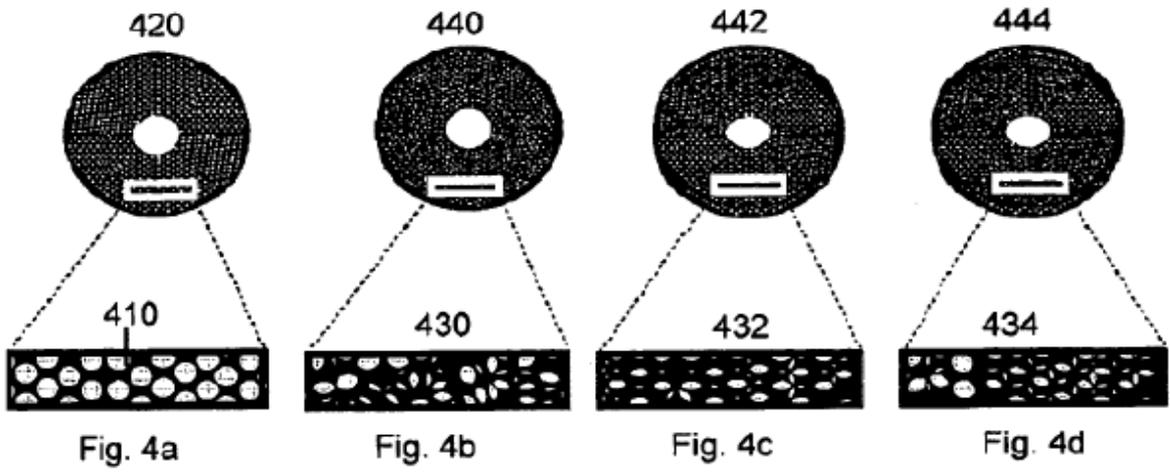
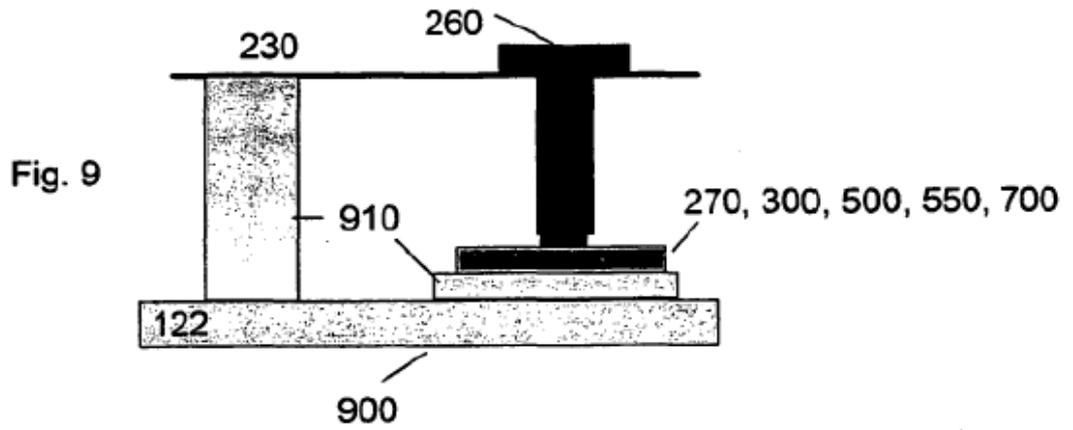
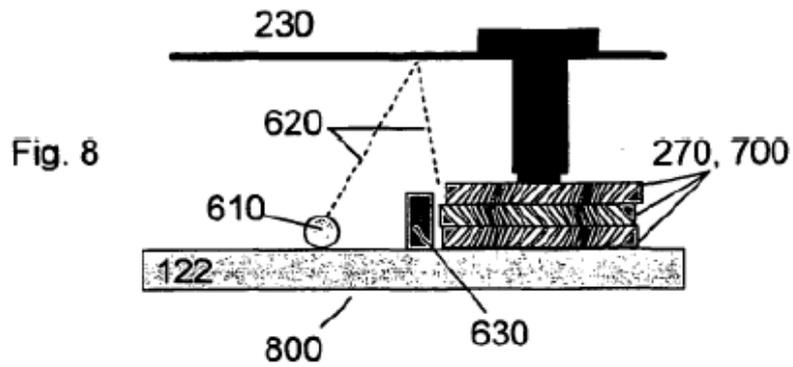
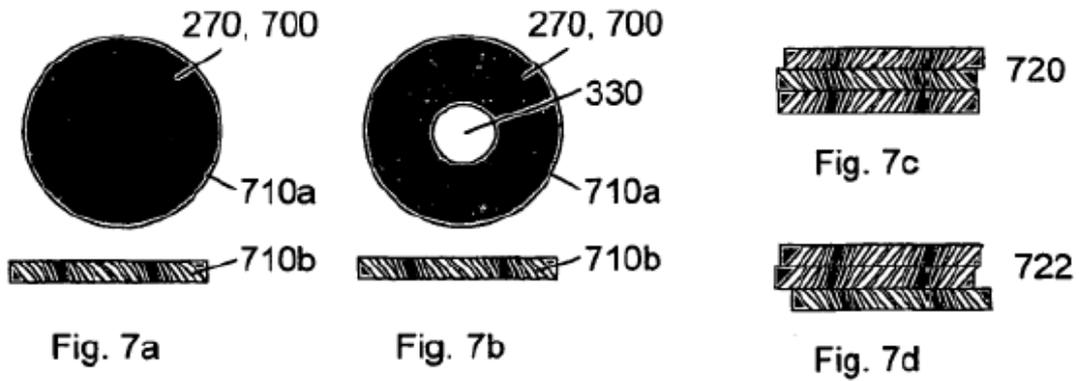


Fig. 3a

Fig. 3b





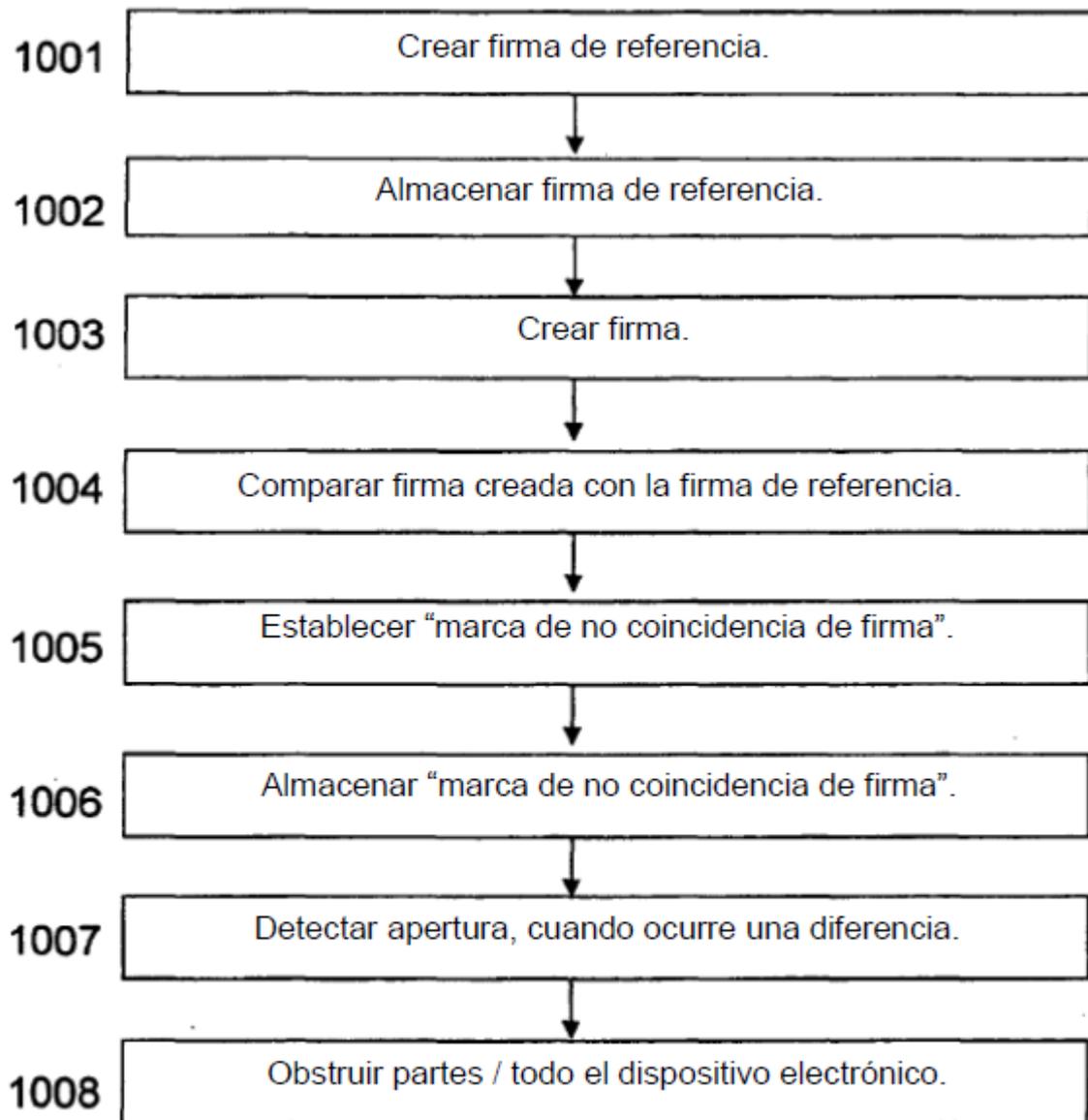


Fig. 10

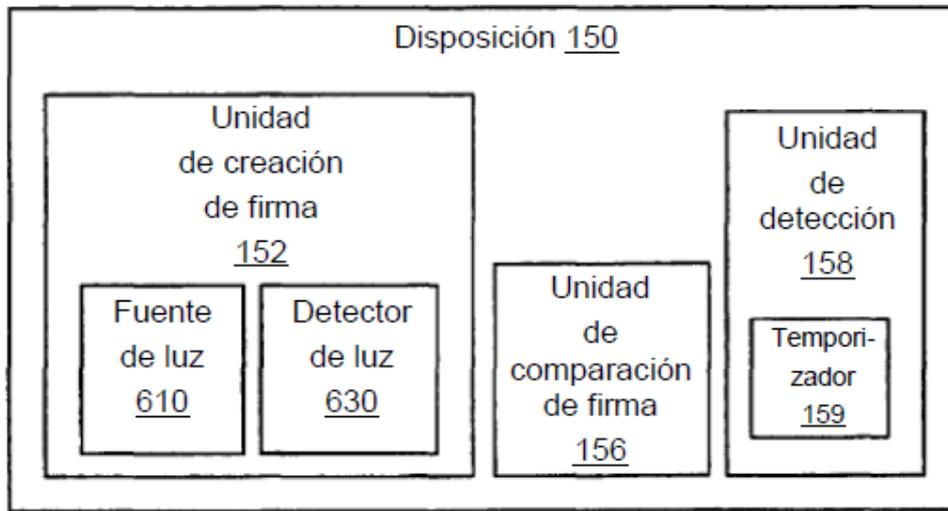


Fig. 11

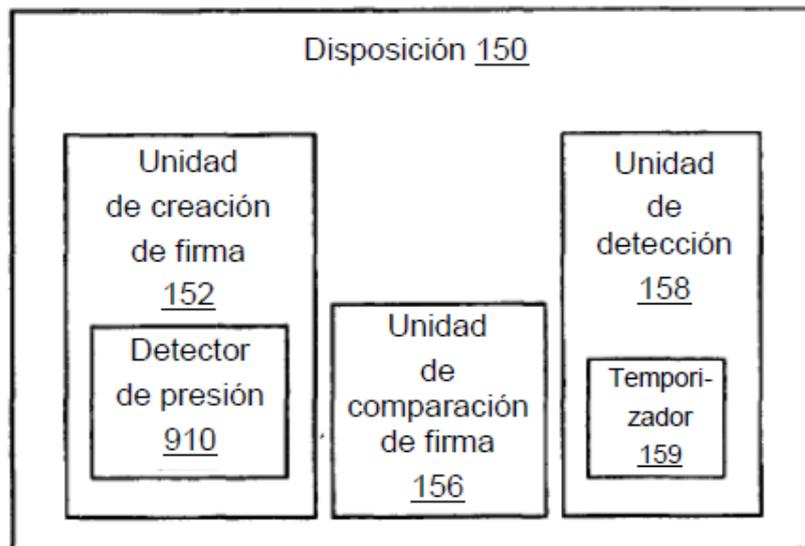


Fig. 12