

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 867 955**

51 Int. Cl.:

**G06F 21/83** (2013.01)

**G06F 21/86** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2019** **E 19167886 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021** **EP 3553691**

54 Título: **Dispositivo de seguridad de un terminal de pago que comprende un elemento de seguridad integrado**

30 Prioridad:

**09.04.2018 FR 1853073**

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

**21.10.2021**

73 Titular/es:

**INGENICO GROUP (100.0%)  
28-32 Boulevard de Grenelle  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**HERNANDEZ, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 867 955 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

Dispositivo de seguridad de un terminal de pago que comprende un elemento de seguridad integrado

### 1. Ámbito de la invención

5 El ámbito de la invención es aquél de los dispositivos electrónicos y más concretamente de los dispositivos de entrada de datos tales como terminales de pago electrónico.

La invención se refiere más concretamente a la protección de dichos dispositivos de entrada de datos, frente a intentos de intrusión con miras a la obtención de forma fraudulenta de datos confidenciales (dígitos de código confidencial, datos de tarjetas, etc.).

### 2. Técnica anterior

10 Los terminales de pago electrónico que tratan datos sensibles, en particular los datos bancarios, es necesario protegerlos contra los intentos de fraude, tales como por ejemplo los intentos de introducción de un dispositivo de espionaje a nivel del teclado de tales terminales de pago electrónico.

Para ello existen medidas de protección, de hardware y/o de software.

15 Entre las medidas de protección de hardware, se encuentran, en particular, las técnicas destinadas a detectar la apertura de la carcasa/de la cubierta del terminal de pago electrónico, por ejemplo mediante la implementación de « teclas falsas » de elastómero asociadas a « almohadillas de carbono » o « domos de metal ».

En efecto, un terminal de pago electrónico comprende, de manera clásica, una media carcasa superior y una media carcasa inferior. La media carcasa superior comprende aberturas que se utilizan, por ejemplo, para dejar que sobresalgan las teclas del teclado y la pantalla de visualización del terminal.

20 A nivel del teclado, los dispositivos de « teclas falsas » se utilizan para detectar un intento de separación de la media carcasa superior y de la media carcasa inferior. Las « teclas falsas », colocadas sobre la tarjeta de circuito impreso, quedan sometidas a una presión permanente cuando el terminal de pago electrónico está montado, por ejemplo, por intermedio de una pieza de compresión que se extiende desde el interior de la media carcasa superior. Esta presión sobre las « teclas falsas » establece un contacto eléctrico entre la « almohadilla de carbono » o el « domo de metal »  
25 y la tarjeta de circuito impreso, que provoca el cierre de un circuito de seguridad en la superficie de la tarjeta.

Si se desmonta el terminal de pago electrónico, la presión ejercida sobre las « teclas falsas » disminuye y se rompe el contacto eléctrico, provocando así la detección de un intento de fraude.

30 Esta solución de la técnica anterior es, en general, bastante eficaz. Sin embargo, hay posibilidades de eludir la protección conferida por las « teclas falsas », por ejemplo por inyección de un líquido conductor entre la tarjeta de circuito impreso y las « teclas falsas », que asegura de manera permanente el contacto eléctrico, neutralizando así cualquier detección de la apertura del terminal de pago electrónico.

Además, la eficacia de estas « teclas falsas » disminuye en el transcurso del tiempo, por el hecho de su degradación, debida a los esfuerzos aplicados así como a un deterioro del carbono, por ejemplo.

35 Por otra parte, es necesario multiplicar los dispositivos de « teclas falsas », por ejemplo en cada una de las caras del circuito impreso, si se desea poder detectar un intento de intrusión iniciado en cualquier lado del terminal de pago electrónico. El documento EP2146562 A1 describe un sistema de protección para un circuito impreso de un terminal de pago y constituye un documento relevante de la técnica anterior.

40 Existe por tanto una necesidad de una técnica de protección de los dispositivos electrónicos que se utilizan para introducir o leer datos sensibles, que sea fiable y duradera en el tiempo, fácil de implementar, y que permita contrarrestar las técnicas fraudulentas de elusión de los dispositivos de seguridad actuales.

### 3. Sumario

La presente técnica permite resolver en parte los problemas planteados por la técnica anterior. En efecto, la presente técnica se refiere a un dispositivo de seguridad de un terminal de pago electrónico que comprende al menos un circuito impreso.

45 Según la técnica propuesta, el dispositivo de seguridad comprende al menos un elemento deformable de seguridad destinado a ser insertado en un alojamiento del circuito impreso, comprendiendo el circuito impreso al menos un circuito de seguridad que comprende al menos una pista conductora interna al circuito impreso e interrumpida a nivel del alojamiento, y por otra parte el elemento deformable presenta al menos una superficie conductora destinada a cerrar la pista conductora interna cuando el elemento deformable se deforma en el alojamiento.

La invención propone así una técnica nueva e inventiva para la protección de un terminal de pago electrónico gracias a un elemento de seguridad deformable insertado en un alojamiento del circuito impreso del terminal de pago electrónico.

5 En efecto, el elemento de seguridad, cuando está deformado, permite el cierre de un circuito de seguridad interno al circuito impreso, y cuando el mismo recupera su forma inicial (por ejemplo a continuación de un intento de intrusión que modifica las presiones a las que es sometido el elemento deformable), el circuito de seguridad se abre, permitiendo una detección del intento de intrusión en el terminal de pago electrónico.

10 Para hacer esto, el circuito de seguridad comprende al menos una pista de seguridad formada en el interior del circuito impreso y que no desemboca en su superficie, haciendo más difícil cualquier intento de acceso a esta pista de seguridad, por ejemplo por inyección de un líquido conductor en la superficie del circuito impreso. Por tanto, el cierre del circuito de seguridad se realiza en el interior del circuito impreso y no en la superficie del mismo como es el caso en la técnica anterior.

15 Para hacer esto, se prevé entonces un alojamiento en el circuito impreso, a nivel del cual se interrumpe el circuito de seguridad interno y la pista de seguridad se divide en varias porciones de pista. Contrariamente a la técnica anterior, el circuito de seguridad no está situado a ras de la superficie del circuito impreso.

La puesta en contacto de estas porciones de pista se lleva a cabo entonces por medio de la deformación de un elemento deformable de seguridad que presenta al menos una superficie conductora que entra en contacto con las porciones de pista cuando el elemento deformable de seguridad está insertado en el alojamiento y deformado.

20 Cuando se produce un intento de intrusión que genera el retorno del elemento deformable a su forma inicial, el cierre del circuito de seguridad ya no está asegurado y se detecta el intento de intrusión.

Según un aspecto particular, el elemento deformable de seguridad está diseñado para deformarse en el alojamiento por un medio que pertenece al grupo que comprende:

- deformación por montaje de un componente sobre el circuito impreso por encima del elemento deformable de seguridad insertado en el alojamiento;
- 25 - deformación por inserción de un medio de fijación en el interior del elemento deformable de seguridad insertado en el alojamiento;
- compresión por ensamblaje del terminal de pago electrónico.

30 Cuando el elemento deformable se comprime bajo un componente o bajo las medias carcasas ensambladas del terminal de pago electrónico, o incluso cuando se inserta un elemento de fijación (por ejemplo, un tornillo) en su centro, el mismo tiende a ensancharse y a ocupar todo el espacio en el interior del alojamiento, lo que provoca la puesta en contacto de su superficie conductora con las porciones de la pista y, así el cierre del circuito de seguridad.

Cuando se produce un intento de intrusión y se desmonta el terminal o el componente, la presión ejercida sobre el elemento deformable disminuye y este tiende a retomar su forma inicial, lo que provoca la apertura del circuito de seguridad.

35 Asimismo, cuando se produce un intento de intrusión por desmontaje del medio de fijación insertado en el dispositivo de seguridad, el elemento deformable tiende a retomar su forma inicial, provocando la apertura del circuito de seguridad.

Según un aspecto particular, al menos una parte del elemento deformable está hecho de elastómero.

40 El elastómero permite que el elemento deformable se deforme fácilmente, sin requerir la aplicación de una fuerte presión. Esto permite así una deformación por simple montaje de un componente por encima del alojamiento en el cual se inserta el elemento deformable.

Según otro aspecto particular, el alojamiento y el elemento deformable de seguridad tienen una forma sensiblemente cilíndrica.

45 Esto permite una deformación uniforme del elemento deformable de seguridad, haciendo así óptimo el cierre del circuito de seguridad. De esta manera, la superficie conductora del elemento deformable de seguridad puede estar situada en el exterior del cilindro, de manera que entre en contacto con la o las pistas conductoras del circuito de seguridad cuando el cilindro se ensanche bajo la presión que se le aplica.

Según un aspecto particular, el alojamiento es un orificio pasante.

50 La implementación de un alojamiento pasante en el circuito impreso, con un dispositivo de seguridad enrasado a una y otra parte del circuito impreso cuando el mismo está insertado en el alojamiento, permite limitar el número de dispositivos de seguridad. En efecto, un único dispositivo de seguridad permite detectar una intrusión por apertura de

una u otra de las cubiertas del terminal de pago electrónico, es decir cuando se relaja la presión que se le aplica sobre una o la otra de las caras del circuito impreso.

Según un aspecto particular, el dispositivo de seguridad comprende dos elementos deformables que presentan cada uno al menos una superficie conductora, destinados a ser insertados uno sobre el otro en el alojamiento.

- 5 La utilización de dos elementos deformables es útil para asegurar la continuidad eléctrica de al menos dos circuitos de seguridad distintos dispuestos en capas diferentes del circuito impreso, cerrando un elemento deformable al menos un circuito formado en una capa.

Según un aspecto particular, los dos elementos deformables están en contacto mediante una superficie no conductora.

- 10 Así, los dos elementos deformables pueden cerrar independientemente los al menos dos circuitos de seguridad formados en las respectivas capas del circuito impreso, debido a que la superficie de contacto entre ellos es aislante. Se forman así al menos dos circuitos de seguridad independientes dispuestos en niveles diferentes del circuito impreso.

- 15 Según un aspecto particular, el circuito impreso comprende dos circuitos de seguridad coplanarios que comprenden cada uno al menos una pista de seguridad conductora interna al circuito impreso e interrumpida a nivel del alojamiento y el elemento deformable presenta al menos una superficie conductora destinada a cerrar la pista conductora de cada uno de los dos circuitos de seguridad coplanarios cuando se deforma el elemento deformable.

- 20 Así, según este modo de realización, cuando en el circuito impreso están previstos dos circuitos de seguridad, interrumpidos a nivel del alojamiento, el o los elementos deformables permiten el cierre de estos dos circuitos. En el caso en que se utilicen dos elementos deformables, es posible detectar qué circuito está abierto y así detectar más concretamente qué lado del terminal de pago está atacado.

Según un aspecto particular, el elemento deformable de seguridad tiene una brida en uno de sus extremos, estando destinada la brida a cubrir el alojamiento en la superficie del circuito impreso cuando el elemento deformable de seguridad está insertado en el alojamiento.

- 25 Así, según este modo de realización, la brida permite optimizar la estanqueidad del dispositivo de seguridad en la superficie del circuito impreso y, de esta manera, hacer más difícil, incluso imposible, una neutralización del dispositivo de seguridad (por inyección de un líquido conductor por ejemplo) o su retirada fraudulenta del alojamiento en el cual está insertado.

Según un aspecto particular, los dos elementos deformables están en contacto mediante una superficie de intercambio conductora cuando los dos elementos deformables están deformados en el alojamiento.

- 30 Así, los dos elementos deformables se comportan como un solo elemento deformable, cerrando conjuntamente los al menos dos circuitos de seguridad formados en las diferentes capas del circuito impreso. Las respectivas bridas de los dos elementos deformables permiten mantener separadas las superficies frontales conductoras de los dos elementos siempre que el dispositivo de seguridad no esté comprimido. Según una variante de realización, uno de los dos elementos deformables podría ser activo con una zona conductora, y el otro pasivo no conductor, debiendo posicionarse la parte conductora del dispositivo activo frente al circuito de seguridad que haya que cerrar cuando los dos elementos deformables están comprimidos.

Según un aspecto particular, el dispositivo de seguridad está cubierto con una malla flexible.

- 40 De esta manera, el acceso al dispositivo de seguridad se vuelve más complejo y la protección del terminal de pago electrónico se refuerza aún más. Además, una malla flexible de este tipo puede implementarse antes de la deformación del dispositivo de seguridad y conservar toda su eficacia después de la deformación del dispositivo de seguridad, porque la misma soporta ser deformada.

Finalmente, la técnica propuesta se refiere igualmente a un terminal de pago electrónico que comprende al menos un dispositivo de seguridad como se describió anteriormente, según sus diferentes modos de realización.

#### 4. Figuras

- 45 Otras características y ventajas surgirán más claramente de la lectura de la descripción que sigue de modos de realización particulares de la divulgación, dados a modo de ejemplos ilustrativos simples y no limitativos, y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 50 - la figura 1 es una vista en tres dimensiones y en corte de una porción de circuito impreso que comprende dos circuitos de seguridad internos, formados cada uno por una pista de seguridad interrumpida al nivel de un alojamiento que pasa a través del circuito impreso;
- las figuras 2 y 3 son vistas en tres dimensiones y en corte de la porción de circuito impreso ilustrada en la figura 1, que comprende un dispositivo de seguridad insertado en el alojamiento, que presenta al menos un elemento

deformable, respectivamente « en reposo » (véase la figura 2) y « comprimido » (véase la figura 3), según un primer modo de realización de la invención;

- 5 - la figura 4 es una vista en tres dimensiones y en corte de la porción de circuito impreso ilustrada en la figura 1, que comprende un dispositivo de seguridad insertado en el alojamiento, que presenta al menos un elemento deformable, según una variante del primer modo de realización, en el cual el elemento deformable es comprimido bajo la presión de un componente;
- 10 - la figura 5 es una vista en tres dimensiones y en corte de la porción de circuito impreso ilustrada en la figura 1, que comprende un dispositivo de seguridad insertado en el alojamiento, que presenta al menos un elemento deformable, según un segundo modo de realización, en el cual el dispositivo de seguridad está atravesado por un medio de fijación.
- la figura 6 es una vista en tres dimensiones y en corte de la porción de circuito impreso ilustrada en la figura 1, que comprende un dispositivo de seguridad insertado en el alojamiento, que presenta dos elementos deformables situados uno encima del otro, según un tercer modo de realización de la invención, en el cual los elementos deformables están « comprimidos ».

## 15 5. Descripción

El principio general de la técnica propuesta consiste en asegurar un dispositivo de entrada de datos, por ejemplo un terminal de pago electrónico, gracias al menos a un elemento deformable de seguridad con superficie conductora, incrustado/insertado en un alojamiento del circuito impreso del dispositivo de entrada de datos, que, cuando se deforma, permite cerrar uno o varios circuitos de seguridad formados en el interior del circuito impreso.

20 Cada circuito de seguridad comprende una o varias pistas de seguridad interrumpidas a nivel de un alojamiento, u orificio, formado en el circuito impreso y en el cual está insertado el elemento deformable. Además, de manera conocida, por ejemplo en un terminal de pago electrónico, cada circuito de seguridad está conectado a un módulo de seguridad apto para detectar un intento de intrusión en el terminal de pago electrónico cuando uno o varios circuitos de seguridad están abiertos.

25 Cuando el elemento deformable se deforma, por ejemplo bajo el efecto de una presión suficiente, su superficie conductora entra en contacto con la o las pistas y cierra el (los) correspondientes circuitos de seguridad en el interior - en otras palabras en el espesor - del circuito impreso. El principio general de la técnica propuesta se basa por tanto en el hecho de que esta deformación se obtiene cuando el dispositivo de entrada de datos se encuentra en una situación de funcionamiento normal, y una liberación de la presión (que provoca un retorno a una forma inicial del elemento deformable) indica un intento de intrusión en el dispositivo de entrada de datos. Así, el elemento deformable debe estar deformado en funcionamiento normal y se produce una detección de intrusión cuando el mismo retoma su forma inicial no deformada y, así, ya no cierra el o los circuitos de seguridad.

30 Según los diferentes modos de realización de la invención descritos a continuación, la deformación del elemento deformable de seguridad se puede obtener de diferentes formas, como por ejemplo:

- 35 • por el cierre del dispositivo de entrada de datos por ensamblaje de sus cubiertas superior e inferior;
- por la colocación de un componente sobre la superficie del circuito impreso, encima del alojamiento en el cual está insertado el elemento deformable;
- por la inserción, en el interior del elemento deformable, de un medio de fijación (por ejemplo, un tornillo de ensamblaje) de un elemento/componente del dispositivo de entrada de datos, en el circuito impreso.

40 De esta manera, cuando el dispositivo de entrada de datos se desmonta por desensamblaje de sus cubiertas, o medias carcasas, el elemento deformable recobra su forma inicial de « reposo », lo que abre los circuitos de seguridad y permite detectar el intento de intrusión.

45 Una de las ventajas de la presente técnica, con respecto a las técnicas de protección actuales, radica en el hecho de que los circuitos de seguridad son de difícil acceso ya que están situados al nivel de las capas internas del circuito impreso y no en la superficie.

Especialmente en el caso de que un atacante intentara inyectar un líquido conductor en el dispositivo de entrada de datos con el fin de neutralizar los circuitos de seguridad, la incrustación del elemento deformable en el alojamiento permite asegurar la estanqueidad del dispositivo de seguridad y por lo tanto hace inoperante la inyección del líquido.

50 En lo que sigue, se describen más particularmente modos de realización en los cuales el dispositivo de entrada de datos corresponde a un terminal de pago electrónico, pero la técnica propuesta se aplica, según sus diferentes modos de realización, a cualquier dispositivo de entrada de datos que responda a los mismos problemas de protección.

La figura 1 ilustra una porción de un circuito impreso 10 de un terminal de pago electrónico que presenta clásicamente una media carcasa superior o cubierta superior y una media carcasa inferior o cubierta inferior (no representadas).

- 5 El circuito impreso 10 comprende un alojamiento 11 pasante, formado para pasar a través del espesor del circuito impreso 10, por ejemplo a nivel del teclado, de la pantalla, del lector de tarjetas, ... es decir cualquier zona del terminal de pago electrónico en la que se encuentren informaciones que haya que proteger, o en los espacios libres del terminal que pudieran acoger dispositivos de espionaje, o incluso para desvelar los intentos de desmontaje del terminal de pago electrónico de su lugar de instalación (caso de montaje fijo en un distribuidor o en un mostrador).
- En el ejemplo ilustrado en la figura 1, dos circuitos de seguridad 12, 13 formados cada uno por una pista de seguridad están previstos en el interior del circuito impreso 10. En otras palabras, las pistas de seguridad están previstas a nivel de las capas internas del circuito impreso 10, en su espesor, y no están a ras con la superficie del circuito impreso 10 como es el caso en la técnica anterior.
- 10 Los dos circuitos de seguridad 12, 13 son coplanarios, es decir que se extienden cada uno en un plano correspondiente a una capa interna del circuito impreso, siendo las diferentes capas internas paralelas entre sí.
- Las pistas de seguridad están hechas por ejemplo, por capas de cobre grabadas en el circuito impreso 10, por ejemplo por un procedimiento fotoquímico como para las otras pistas del circuito impreso, y se interrumpen a nivel del alojamiento 11. Puede utilizarse una fase de metalización (utilizada clásicamente para la realización de agujeros metalizados) para mejorar la calidad de la superficie de contacto en el interior del alojamiento 11.
- 15 Más concretamente, en el ejemplo ilustrado, cada pista sigue la circunferencia del alojamiento 11, al tiempo que está a ras con su pared vertical de manera que sea accesible, y se interrumpe en un « aislante » zona 121, 131, formando así varias porciones de pistas no conectadas entre sí.
- Se podrían prever otras zonas « aislantes » en las pistas en el contorno del alojamiento 11.
- 20 De manera conocida, el circuito impreso 10 comprende respectivamente en sus superficies inferior y superior otro tipo de circuito constituido por pistas conductoras parcialmente metalizadas, llamado anillo de guarda 14. Estos anillos de guarda 14 constituyen una seguridad suplementaria y permiten detectar si se establece un contacto en la superficie del circuito impreso 10, por ejemplo en el caso de que se inyecte un líquido conductor, provocando entonces un cierre del circuito que permite neutralizar el dispositivo de seguridad, según las técnicas de la técnica anterior.
- 25 La forma cilíndrica del alojamiento ilustrado en esta figura 1 permite una eficiencia óptima del funcionamiento del dispositivo de seguridad, porque el elemento deformable de seguridad que está insertado en el mismo, también de forma cilíndrica, puede deformarse de modo uniforme y así asegurar un cierre eficaz del o de los circuitos de seguridad. Por supuesto, es posible cualquier otra forma, por ejemplo oblonga, del alojamiento y del elemento deformable, que permita responder al problema, en función igualmente de las limitaciones de implantación de los componentes en el
- 30 circuito impreso, de la posición de este circuito impreso en el interior del terminal de pago electrónico, etc. Cabe señalar que el alojamiento se puede obtener por perforación o fresado, lo que hace posible la obtención de ángulos redondeados y así permite que el elemento deformable tenga una forma lo más cercana posible al perfil del alojamiento en el cual está insertado.
- Las figuras 2 y 3 ilustran un primer modo de realización de un dispositivo de seguridad 20 correspondiente a un elemento deformable de seguridad 20 insertado en el alojamiento 11 descrito anteriormente en relación con la figura
- 35 1.
- Según este modo de realización particular, este elemento deformable de seguridad 20 presenta por lo tanto una forma sensiblemente cilíndrica y comprende una primera parte central 21 aislante (por ejemplo de silicona no cargada), correspondiente a un soporte (que presenta por ejemplo un perfil en « H » cuando se mira el circuito impreso vertical) que permite asegurar el mantenimiento de una segunda parte 22 conductora (por ejemplo de silicona cargada con
- 40 carbono), que recubre a la primera parte 21 en una parte de su altura y una parte de su circunferencia.
- Las dos partes 21, 22, por ejemplo sobremoldeadas o ensambladas, son de elastómero (por ejemplo de silicona) y por lo tanto son deformables.
- 45 En el caso en el que las partes 21 y 22 sean sobremoldeadas, cuando el elemento deformable 20 se somete a un esfuerzo de compresión, la parte 22 de elastómero se deforma « inflándose » a la manera forma de un barril: su altura disminuye, mientras que su circunferencia aumenta, la parte 21 también se deforman por arrastre .
- En el caso en que las partes 21 y 22 sean ensambladas, cuando el elemento deformable 20 se somete a un esfuerzo de compresión, el mismo se deforma tomando una forma de anillo que tiene varios abultamientos de compresión: aquí también su altura disminuye, mientras que su circunferencia aumenta. Esta alternativa tiene la ventaja de ofrecer una
- 50 mayor estanqueidad frente a los líquidos conductores.
- Las dos « posiciones » del elemento deformable están ilustradas por tanto respectivamente en figura 2, en « reposo », y en figura 3, deformado, en el caso de que las partes 21 y 22 estén sobremoldeadas.
- Como se indicó anteriormente, la primera parte 21 es aislante, por ejemplo de silicona no cargada, mientras que la segunda parte 22 es conductora. Esta segunda parte 22 está, por ejemplo, realizada por moldeo de un material

cargado (por ejemplo de silicona cargada con carbono) y luego colocada en el molde en el cual se realiza el moldeo del material no cargado para la pieza 21, para realizar un sobremoldeo.

Según otra variante, la parte cargada 22 es recortada en el material conductor antes de ser sobremoldeada.

5 La parte 22 tiene así una superficie conductora que permite, cuando el elemento deformable 20 está insertado en el alojamiento y deformado (o incluso comprimido), cerrar los circuitos de seguridad 12 y 13 a nivel de las posiciones 121 y 131 ilustradas en figura 1.

Como se señaló anteriormente, la figura 2 representa el dispositivo de seguridad 20 en su posición de « reposo », es decir antes de su deformación, aquí por ensamblaje de las dos carcasas del terminal de pago electrónico (no ilustrado).

10 La superficie conductora periférica de la parte 22 está retirada de las paredes del alojamiento 11 y los circuitos de seguridad 12, 13 están entonces abiertos. Por otra parte, los extremos del soporte 21 (correspondientes aquí a los dos lados de la « H ») están ligeramente elevados con respecto a las superficies inferior y superior del circuito impreso 10.

La figura 3 por su parte, representa el dispositivo de seguridad 20 cuando está deformado, por ejemplo cuando el terminal de pago electrónico está montado y en configuración normal « de utilización ».

15 Las superficies superior e inferior del soporte 21 están comprimidas bajo dos elementos de apoyo (no representados) a una y otra parte del alojamiento 11, en el mismo plano que las superficies inferior y superior del circuito impreso 10. Los esfuerzos de compresión se transmiten a la parte 22, provocando su deformación y la puesta en contacto de su superficie periférica con las porciones de pista de los circuitos de seguridad 12, 13 enrasadas con el interior del alojamiento 11. Los circuitos de seguridad 12, 13 están entonces cerrados.

20 Los elementos de apoyo que permiten comprimir el dispositivo de seguridad están por ejemplo constituidos por las medias carcasas superior e inferior del terminal de pago electrónico, o por uno o varios componentes montados sobre el circuito impreso 10, como se describe a continuación en relación con una variante de este primer modo de realización ilustrado en figura 4.

25 La figura 4 ilustra por tanto, según una variante de este primer modo de realización, un ejemplo de un elemento de apoyo 30 montado sobre el circuito impreso, por encima del alojamiento en el cual está insertado un dispositivo de seguridad como se ilustra en figuras 2 y 3. Por tanto, el componente 30 es el que ejerce una presión sobre el elemento deformable 20 y provoca más concretamente la deformación de la pieza 22, cerrando así los circuitos de seguridad 12 y 13 como ya se describió anteriormente.

30 Según otra variante (no ilustrada), el alojamiento 11 puede ser no pasante, o ciego, por ejemplo formado en un dispositivo de tipo « Cache I/O » que consiste en un dispositivo de seguridad complementario soldado a la superficie del circuito impreso, destinado a proteger uno o varios componentes sensibles, como por ejemplo las conexiones de un lector de tarjetas o de un dispositivo de seguridad.

35 Según un segundo modo de realización, ilustrado en la figura 5, el soporte 21 del dispositivo de seguridad 20 está provisto de un paso a través del cual se puede insertar un medio de fijación, por ejemplo un tornillo 40, destinado a ensamblar dos partes, o dos componentes, del terminal de pago electrónico a una y otra parte del circuito impreso 10. La inserción de este medio de fijación en el elemento deformable de seguridad es la que causa su deformación en el interior del alojamiento y así el cierre del o de los circuitos de seguridad en cuestión, como se describió anteriormente.

40 La figura 6 por su parte ilustra un tercer modo de realización del dispositivo de seguridad incrustado en el alojamiento 11, en el cual el dispositivo de seguridad 50 comprende dos elementos deformables de seguridad 52A, 52B, que presentan, cada uno, una forma sensiblemente cilíndrica.

45 Estos elementos deformables de seguridad 52A, 52B están dispuestos uno sobre el otro según un eje longitudinal del alojamiento 11, es decir, según un eje que atraviesa el circuito impreso 10 de abajo hacia arriba. Cada elemento deformable de seguridad 52A, 52B presenta una altura sensiblemente igual a la mitad de la altura del elemento deformable de seguridad 20 descrito en los primero y segundo modos de realización, pero podría ser de otro modo (dos elementos deformables de tamaño diferente).

Estos elementos deformables de seguridad 52A, 52B comprenden igualmente una superficie periférica conductora similar a la de los primero y segundo modos de realización.

50 Dos « soportes » terminales 51A, 51B, que presentan una forma generalmente cilíndrica provista de una brida 511A, 511B están dispuestos simétricamente a una y otra parte de los elementos 52A, 52B, según el citado eje longitudinal del alojamiento 11. Estas bridas 511A, 511B tienen un diámetro mayor que el diámetro del alojamiento 11, y permiten, una vez posicionadas, recubrir este último de manera que se mejore la estanqueidad del dispositivo y su seguridad frente a los ataques.

En el caso de un alojamiento ciego 11, solo se utiliza un elemento de « soporte » de brida.

Los elementos deformables de seguridad 52A, 52B y los elementos de « soporte » terminales 51A, 51B son deformables y, más concretamente, compresibles.

En este modo de realización nuevamente, los elementos 52A, 52B se deforman bajo el efecto de un esfuerzo de compresión « inflándose »: su altura disminuye mientras que su circunferencia aumenta.

5 Así, la superficie periférica de cada uno de estos elementos 52A, 52B entra en contacto con las porciones de pista de los circuitos de seguridad 12, 13 a ras con la periferia interna del alojamiento 11, lo que cierra los circuitos de seguridad 12, 13.

10 Según un primer aspecto, los elementos 52A, 52B están en contacto uno con el otro a través de una superficie conductora cuando el elemento de seguridad está comprimido. Las bridas 511A, 511B permiten mantener separadas las superficies frontales conductoras de los dos elementos 52A, 52B siempre que el elemento de seguridad no esté bajo presión. Así, durante la compresión, los dos circuitos de seguridad 12, 13 se cierran conjuntamente por los dos elementos 52A, 52B ya que la corriente circula entre las superficies periféricas conductoras de cada elemento 52A, 52B.

15 Según un segundo aspecto, los elementos 52A, 52B están en contacto uno con el otro a través de una superficie aislante. En este caso, los circuitos de seguridad 12, 13 son independientes ya que la corriente no circula entre las superficies periféricas conductoras de cada elemento 52A, 52B. La independencia de los dos circuitos 12, 13 hace más difícil la neutralización de uno o del otro. Por tanto, los dos circuitos superpuestos 12, 13 se protegen mutuamente. Es posible vigilar conjuntamente la apertura de los circuitos 12, 13, su puesta a tierra y su cortocircuito, lo que hace que los ataques sean más complicados de implementar.

20 Según otro aspecto, no ilustrado, el dispositivo de seguridad 20, 50 puede ser recubierto con una malla flexible, por ejemplo un circuito impreso flexible recubierto con una pluralidad de pistas conductoras imbricadas, adherida al dispositivo de seguridad antes de que las medias carcasas del terminal de pago electrónico sean montadas. En efecto, tal malla flexible es apta para deformarse sin perder eficiencia y por lo tanto puede ser posicionada sobre el circuito impreso cuando el o los elementos deformables de seguridad estén en posición « de reposo » y se adapta a la superficie del circuito impreso una vez el o los elementos deformables de seguridad en posición de « comprimidos » en el alojamiento. Esta malla por tanto tiene por objeto fortalecer la protección del acceso al dispositivo de seguridad.

30 Por el contrario, la malla flexible, sola, no es suficiente para lograr los esfuerzos necesarios para la compresión del dispositivo de seguridad 20, 50. Sin embargo, al exterior del dispositivo de seguridad y frente a este dispositivo de seguridad, esta puede ser colocada en apoyo sobre una de las cubiertas del terminal de pago electrónico. Así, si un defraudador intenta mantener la compresión pegando este apoyo, el pegado se hará sobre la malla flexible y no permitirá un mantenimiento suficiente del apoyo para comprimir el dispositivo de seguridad 20, 50 y asegurar el cierre de los circuitos de seguridad 12, 13.

Esta configuración hace así los ataques aún más complicados de implementar.

35 Este nuevo enfoque de la protección de un terminal de pago electrónico tiene varias ventajas con respecto a las técnicas de la técnica anterior.

Una de las ventajas reside en el posicionamiento de los circuitos de seguridad 12, 13 a nivel de las capas internas del circuito impreso 10, que hace estos últimos menos accesibles y por tanto más difíciles de neutralizar.

40 Otra ventaja reside en la configuración particular de un alojamiento que desemboca en las dos superficies del circuito impreso, que permite detectar un intento de intrusión por una u otra de las caras del circuito impreso. Por ejemplo, si un atacante intenta abrir el terminal de pago, por ejemplo retirando la media carcasa superior o la media carcasa inferior, el dispositivo de seguridad deja de ser comprimido y vuelve a su forma inicial, abriendo así uno o el otro de los circuitos de seguridad 12, 13. De este modo, el dispositivo de seguridad deja de ser comprimido cualquiera que sea la media carcasa retirada, a diferencia de la técnica anterior que permite detectar únicamente la retirada de la media carcasa en el lado donde está instalada un « falsa tecla », por ejemplo.

45 Gracias a la técnica propuesta, ya no es necesario multiplicar el número de dispositivos de seguridad, por ejemplo uno en cada lado del circuito impreso, para garantizar de modo fiable la seguridad del terminal de pago electrónico.

50 Además, si un atacante intenta inyectar un líquido conductor en la superficie del circuito impreso 10 con el fin de neutralizar los contactos eléctricos, y por lo tanto el dispositivo de seguridad, antes de desmontar el terminal, el o los elementos deformables de seguridad 20, 52A, 52B se comportan como un tapón aislante cuando es o son comprimidos e « inflados » en el interior del alojamiento 11, impidiendo así que el líquido penetre en el alojamiento 11 y entre en contacto con las pistas de los circuitos de seguridad 12, 13. Por consiguiente, si el atacante desmonta después el terminal, los circuitos de seguridad 12, 13 se abren cuando el elemento deformable tome de nuevo su forma inicial tras la liberación de la presión aplicada al mismo, y se puede detectar el intento de intrusión.

55 Por otra parte, mientras que en las soluciones de la técnica anterior, era necesario asegurar un mínimo esfuerzo para establecer el contacto de la « tecla falsa », con la tarjeta de circuito impreso, la solución de la invención requiere

esfuerzos menores, o en todos los casos menores que los esfuerzos mínimos requeridos en la técnica anterior, para que el elemento de seguridad se deforme y entre en contacto con las pistas conductoras 12, 13. Esto se debe en particular al hecho de que el elastómero en el cual está realizado el elemento la seguridad se deforma más fácilmente, debido a su flexibilidad, que los materiales de las « teclas falsas » del estado de la técnica anterior.

5 Así, la compresión del elemento 22 de elastómero requiere un esfuerzo total solo durante el cierre del terminal de pago electrónico, durante el ensamblaje las dos carcasas del terminal.

10 Por ejemplo, según la invención, un esfuerzo de compresión de menos de 200gF es suficiente para deformar el elemento deformable según una deformación de aproximadamente 0,9 mm, mientras que un esfuerzo de aproximadamente 300gF era necesario, por ejemplo en la técnica anterior, para activar el domo metálico que requiere una deformación entre 0,9 mm y 1,4 mm según la dureza del elastómero.

En el caso en que el elemento 22 esté colocado debajo de un componente, el esfuerzo generado por el montaje del componente permanece limitado a la deformación del elastómero y no a su compresión, pero permite que se deforme suficientemente para cerrar los circuitos de seguridad 12, 13.

15 El esfuerzo necesario para mantener el contacto eléctrico por deformación del elemento deformable de seguridad es, por tanto, menor que en las soluciones de la técnica anterior. La solución es así más fiable a largo plazo porque el elemento deformable de seguridad es sometido a esfuerzos menores, que no provocan necesariamente su compresión total, y su capacidad de deformación es por tanto menos susceptible de variar en el tiempo.

20 Evidentemente, la técnica propuesta no se limita a los modos de realización descritos anteriormente y facilitados únicamente a modo de ejemplo. Abarca diversas modificaciones, formas alternativas y otras variantes que un experto en la técnica puede contemplar en el contexto del problema planteado y en particular cualesquiera combinaciones de los diferentes modos de funcionamiento descritos anteriormente, que pueden tomarse por separado o en combinación.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de seguridad de un terminal de pago electrónico que comprende al menos un circuito impreso (10), el citado dispositivo de seguridad comprende al menos un elemento deformable de seguridad destinado a ser insertado en un alojamiento (11) del citado circuito impreso (10),
- 5 comprendiendo el citado circuito impreso (10) al menos un circuito de seguridad (12, 13) que comprende al menos una pista conductora interna al citado circuito impreso (10) que no desemboca en su superficie e interrumpida a nivel del citado alojamiento (11),
- y el citado al menos un elemento deformable presenta al menos una superficie conductora destinada a cerrar la citada al menos una pista conductora interna cuando el citado elemento deformable está deformado en el citado alojamiento (11).
- 10 2. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado por que el citado al menos un elemento deformable de seguridad está diseñado para deformarse en el citado alojamiento (11) por un medio que pertenece al grupo que comprende:
- 15 - deformación por montaje de un componente sobre el citado circuito impreso (10) por encima del citado elemento deformable de seguridad insertado en el citado alojamiento (11);
- deformación por inserción de un medio de fijación en el interior del citado elemento deformable de seguridad insertado en el alojamiento (11);
- compresión por ensamblaje del citado terminal de pago electrónico.
- 20 3. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una parte del citado al menos un elemento deformable está hecha de elastómero.
4. Dispositivo de seguridad según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el citado alojamiento (11) y el citado al menos un elemento deformable de seguridad presentan una forma sensiblemente cilíndrica.
5. Dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el citado alojamiento (11) es un orificio pasante.
- 25 6. Dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende dos elementos deformables (52A, 52B) que presentan cada uno al menos una superficie conductora, destinados a ser insertados uno sobre el otro en el citado alojamiento (11).
7. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 6, caracterizado por que los citados elementos deformables (52A, 52B) están en contacto mediante una superficie no conductora.
- 30 8. Dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el citado circuito impreso (10) comprende dos circuitos de seguridad coplanarios (12, 13) que comprenden cada uno al menos una pista de seguridad conductora interna al citado circuito impreso (10) e interrumpida a nivel del citado alojamiento (11) y por que el citado al menos un elemento deformable (20, 52A, 52B) presenta al menos una superficie conductora destinada a cerrar la citada al menos una pista conductora de cada uno de los citados dos circuitos de seguridad coplanarios (12, 13) cuando se deforma el citado elemento deformable (20, 52A, 52B).
- 35 9. Dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el citado al menos un elemento deformable (20, 52A, 52B) de seguridad presenta una brida (511A, 511B) en uno de sus extremos, estando destinada la citada brida (511A, 511B) a recubrir el citado alojamiento (11) en la superficie del citado circuito impreso (10) cuando el citado al menos un elemento deformable (20, 52A, 52B) de seguridad está insertado en el citado alojamiento (11).
- 40 10. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 6 y la reivindicación 9, caracterizado por que los citados dos elementos deformables (52A, 52B) están en contacto mediante una superficie de intercambio conductora cuando los citados elementos deformables (52A, 52B) están deformados en el alojamiento (11).
- 45 11. Dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que está recubierto con una malla flexible.
12. Terminal de pago electrónico que comprende al menos un dispositivo de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

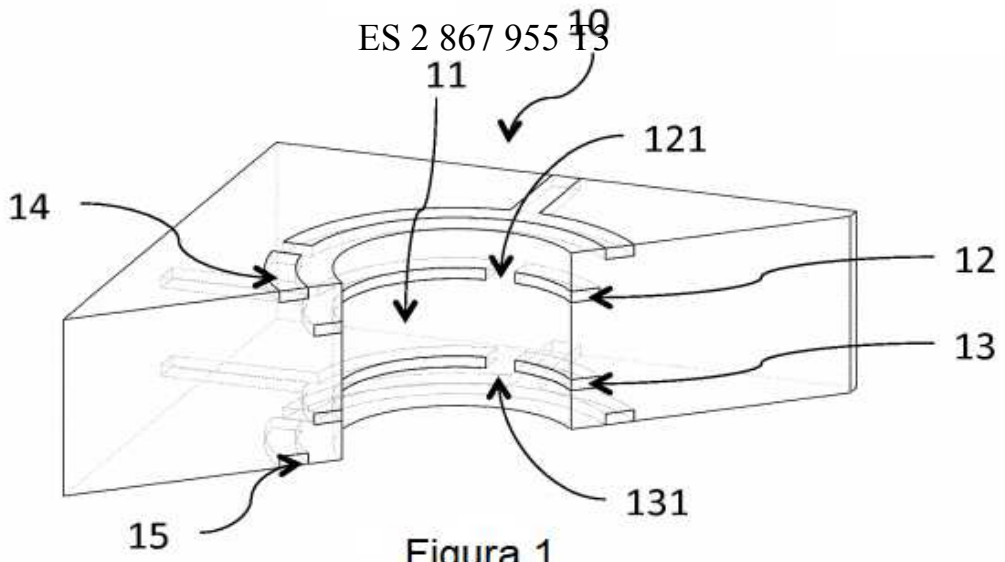


Figura 1

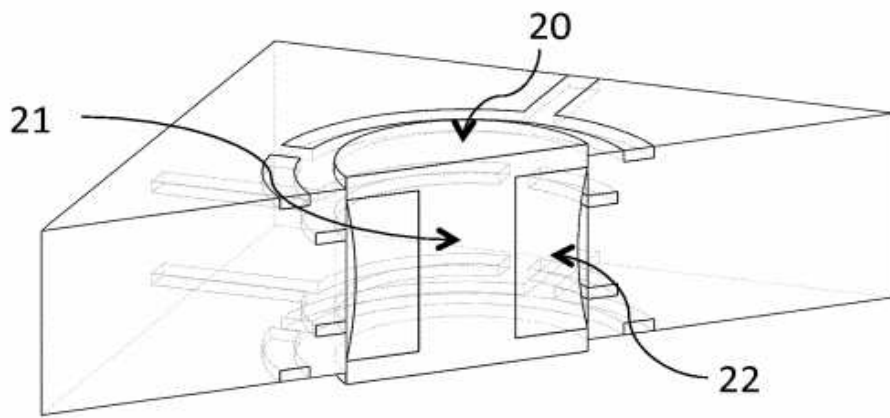


Figura 2

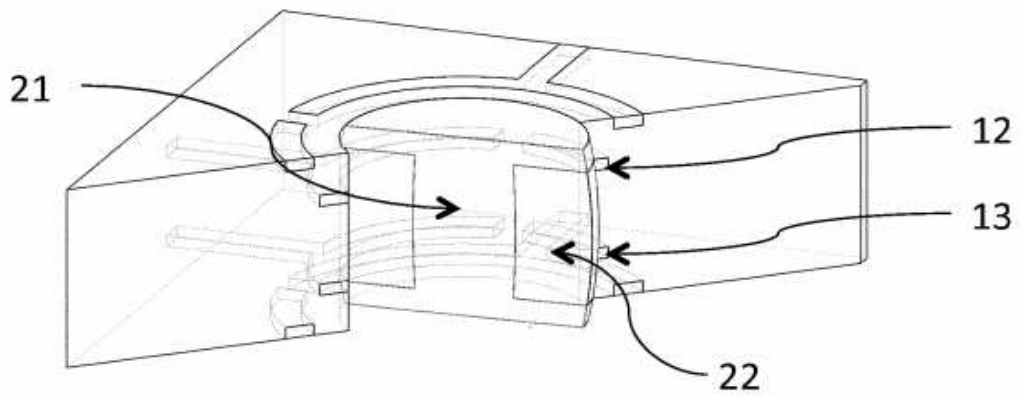


Figura 3

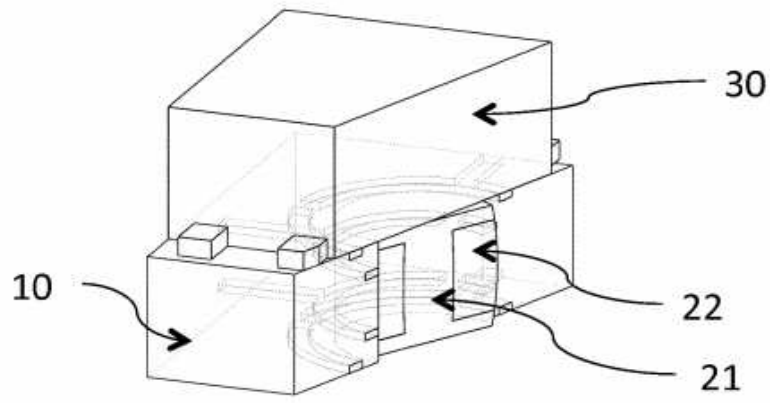


Figura 4

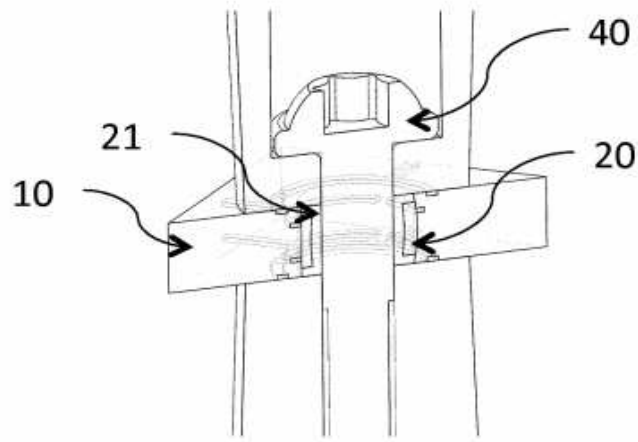


Figura 5

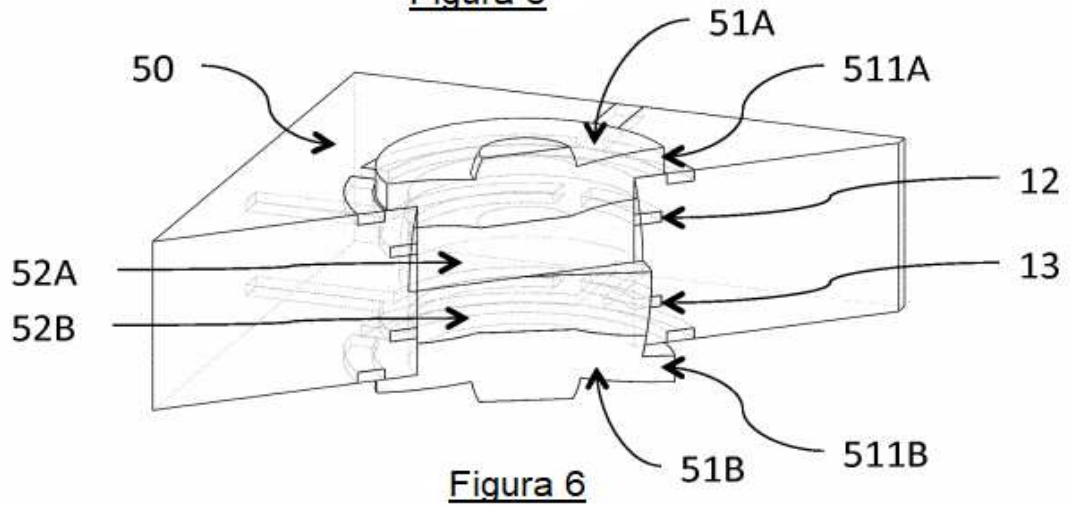


Figura 6