

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 623**

51 Int. Cl.:

**H05K 5/02** (2006.01)  
**G06F 21/83** (2013.01)  
**G06F 21/86** (2013.01)  
**H05K 1/02** (2006.01)  
**H05K 1/14** (2006.01)  
**G06K 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2009** **E 09165529 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2146562**

54 Título: **Dispositivo de protección de un componente electrónico**

30 Prioridad:

**16.07.2008 FR 0854835**

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

**04.03.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BONNET, ERIC;**  
**ECK, ALAIN y**  
**HERNANDEZ, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 702 623 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 protección de un componente electrónico

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de protección de un componente electrónico, por ejemplo, un componente electrónico fijado a un circuito impreso, de forma que se evite que se tenga acceso a dicho componente electrónico o a unas informaciones contenidas en dicho componente electrónico.

10

**Exposición de la técnica anterior**

Algunos sistemas electrónicos, por ejemplo, un lector de tarjeta de microchip o de tarjeta magnética, comprenden un circuito impreso contenido en una carcasa. Unos componentes electrónicos pueden estar soldados sobre las dos caras del circuito impreso. Se trata, por ejemplo, de una pantalla de visualización, de un conector para unión de serie, de un conector destinado a estar unido a la red telefónica, de un conector de tarjeta de memoria, etc. Se llama cara delantera a la cara del circuito impreso sobre la que está fijada la pantalla de visualización y cara trasera a la cara del circuito impreso opuesta a la cara delantera.

15

20

Las reglas de seguridad dictadas por los organismos de aprobación imponen, de manera general, prever unos dispositivos de protección que permiten impedir el acceso a algunos componentes electrónicos fijados al circuito impreso. En particular, para algunos componentes electrónicos fijados a la cara trasera del circuito impreso, las reglas de seguridad pueden imponer la presencia de dispositivos de protección específicos para estos componentes. En efecto, estos componentes son más "sensibles" a unos intentos de fraude, puesto que un usuario que manipula el sistema electrónico está, de manera general, frente a la pantalla y puede no darse cuenta de que se ha realizado un intento de fraude perforando la carcasa del lado de la cara trasera del circuito impreso.

25

Un ejemplo de dispositivo de protección utilizado de forma convencional para proteger un componente electrónico tal como un conector de tarjeta de memoria comprende una caja rígida, fijada al circuito impreso, que recubre el conector permitiendo al mismo tiempo un acceso al conector para la introducción de tarjetas de memoria. Las caras internas de la caja pueden estar recubiertas por un circuito flexible de protección constituido por el apilamiento de varias películas flexibles entre las que están dispuestas unas pistas conductoras conectadas entre sí y que forman al menos un circuito de seguridad. El circuito de seguridad está conectado en sus extremos a un sistema de procesamiento, previsto al nivel del circuito impreso. El sistema de procesamiento está adaptado para detectar la rotura de una pista conductora del circuito de seguridad, lo que puede corresponder a un intento de intrusión.

30

35

Las conexiones entre la caja y el circuito impreso pueden estar dispuestas entre el componente electrónico protegido por la caja y el circuito impreso, de forma que no estén accesibles. Un inconveniente es que, entonces, no es posible montar o desmontar la caja de manera independiente del componente electrónico. No obstante, puede ser deseable, en el caso donde la caja no funcione correctamente, poder retirar la caja de manera independiente del componente electrónico para sustituirla por una caja que funcione de forma conveniente. Para hacer esto, las conexiones entre la caja y el circuito impreso pueden estar dispuestas en la periferia de la caja, de forma que se pueda montar o desmontar la caja de manera independiente del componente electrónico. No obstante, en este caso, las conexiones entre la caja y el circuito impreso pueden estar accesibles desde el exterior de la caja. Entonces, un individuo podría cortocircuitar el circuito de seguridad de la caja por medio de estas conexiones, de forma que se pueda retirar la caja sin que esto sea detectado por el sistema de procesamiento del circuito impreso. Entonces, el componente electrónico estaría accesible.

40

45

El documento DE-A-103 12 654 describe un sistema de protección en el que una tapa que recubre un circuito electrónico está ensamblada al circuito impreso que lleva el circuito por unos pasadores no conductores acoplados en unos agujeros del circuito impreso. Los documentos WO 2008/145881, EP 1 674 962, FR 2 860 643, FR 2 901 896 y FR 2 806 507 tratan sobre unos dispositivos de protección de un sistema electrónico.

50

**Resumen de la invención**

55

La presente invención tiene como propósito un dispositivo de protección de un componente electrónico, que forma una caja que recubre el componente electrónico y que comprende un circuito de seguridad, que permite la detección de un acceso no autorizado a las conexiones del circuito de seguridad permitiendo al mismo tiempo un montaje y un desmontaje de la caja de manera separada del componente electrónico.

60

Otro objeto tiene como propósito obtener un dispositivo de protección particularmente sencillo de realizar y que puede realizarse a coste reducido.

65

Para alcanzar todo o parte de estos objetos, así como otros, un aspecto de la presente invención prevé un sistema electrónico según la reivindicación 1 que comprende un circuito impreso que incluye unas caras opuestas, primera y segunda, y al menos una abertura pasante, un componente electrónico fijado a la segunda cara y un primer

5 dispositivo de protección contra unos intentos de acceso del lado de la primera cara. El sistema comprende un segundo dispositivo de protección que recubre, del lado de la segunda cara, al menos parcialmente el componente electrónico y que comprende al menos una patilla que se extiende por la abertura pasante y que está fijada al circuito impreso. La patilla incluye al menos una porción conductora que contacta eléctricamente al menos con una primera pista conductora de la primera cara.

Según un modo de realización de la invención, la patilla rebasa la abertura del lado de la primera cara, está replegada contra la primera cara y está fijada a la primera cara por un extremo.

10 Según un modo de realización de la invención, la patilla está fijada a las paredes de la abertura.

Según un modo de realización de la invención, el segundo dispositivo de protección comprende al menos una primera pista conductora. El circuito impreso comprende al menos una segunda pista conductora, estando la primera pista conductora conectada a la segunda pista conductora al nivel de la patilla.

15 Según un modo de realización de la invención, el segundo dispositivo de protección comprende al menos una película flexible que comprende unas caras opuestas, tercera y cuarta, estando la tercera cara orientada del lado del conector. La primera pista conductora está dispuesta sobre la tercera cara.

20 Según un modo de realización de la invención, el segundo dispositivo de protección comprende una capa conductora que recubre la cuarta cara.

25 Según un modo de realización de la invención, el primer dispositivo de protección comprende una película flexible suplementaria que recubre al menos parcialmente la primera cara del circuito impreso y al menos una tercera pista conductora que se extiende sobre la película flexible suplementaria al menos al nivel de la fijación entre la patilla y el circuito impreso, comprendiendo el circuito impreso al menos una cuarta pista conductora, estando la tercera pista conductora conectada a la cuarta pista conductora.

30 Según un modo de realización de la invención, el circuito impreso está contenido en una carcasa y el primer dispositivo de protección comprende un elemento móvil o deformable que incluye una primera porción conductora. El circuito impreso comprende unas porciones conductoras, segunda y tercera, al menos parcialmente enfrente de la primera porción conductora. El elemento móvil está adaptado para ser desplazado o deformado entre una primera posición, en presencia de la carcasa, en la que la primera porción conductora está en contacto con las porciones conductoras, segunda y tercera, y una segunda posición, cuando la carcasa está al menos parcialmente abierta, en la que el contacto entre la primera porción conductora y las porciones conductoras, segunda y tercera, está interrumpido.

Según un modo de realización de la invención, el sistema es un terminal de pago electrónico.

40 Otro aspecto de la presente invención prevé un procedimiento de fabricación de un terminal de pago tal como se ha definido anteriormente, que comprende las etapas que consisten en formar el segundo dispositivo de protección, en fijar el componente electrónico a la segunda cara del circuito impreso, en colocar el segundo dispositivo de protección sobre la segunda cara introduciendo la patilla en la abertura, recubriendo el segundo dispositivo de protección al menos parcialmente el componente electrónico, en fijar la patilla al circuito impreso del lado de la primera cara y en colocar el primer dispositivo de protección del lado de la primera cara.

Según un modo de realización de la invención, la etapa de formación del segundo dispositivo de protección se realiza por plegado de un circuito impreso flexible.

## 50 Breve descripción de los dibujos

Estos objetos, características y ventajas, así como otros de la presente invención se expondrán en detalle en la siguiente descripción de ejemplos de realización particulares hecha a título no limitativo en relación con las figuras adjuntas, de entre las cuales:

55 la figura 1 es una vista en perspectiva de un terminal de pago según un ejemplo de realización de la invención; las figuras 2 y 3 son unas vistas en perspectiva de componentes internos del terminal de pago de la figura 1; la figura 4 es una sección parcial y esquemática del terminal de pago de la figura 1; la figura 5 es una sección en detalle de un dispositivo de protección según un ejemplo de realización de la invención;

60 las figuras 6 a 8 ilustran unas etapas sucesivas del montaje del dispositivo de protección de las figuras 2 a 5 en un circuito impreso;

las figuras 9 y 10 son respectivamente una sección y una vista desde arriba esquemáticas de la conexión de un dispositivo de protección según otro ejemplo de realización de la invención a un circuito impreso; y

65 las figuras 11 a 13 ilustran unas etapas sucesivas de realización de una abertura utilizada para la conexión del dispositivo de protección de las figuras 9 y 10 a un circuito impreso.

**Descripción detallada**

En interés de la claridad, unos mismos elementos se han designado por unas mismas referencias en las diferentes figuras. Asimismo, solo se van a describir los elementos necesarios para la comprensión de la invención.

5 La presente invención consiste, para un sistema electrónico que comprende un circuito impreso que tiene unas caras opuestas, primera y segunda,, unos componentes que están previstos sobre la primera cara y que están protegidos por un primer dispositivo de protección y un segundo componente que está fijado a la segunda cara y que está protegido por un segundo dispositivo de protección correspondiente a una caja, en realizar las soldaduras de  
10 conexión de la caja al circuito impreso, no del lado de la segunda cara, sino del lado de la primera cara. Para hacer esto, el circuito impreso comprende unas aberturas pasantes que permiten el paso de al menos una porción de la caja. Estando las soldaduras de conexión de la caja realizadas del lado de la primera cara, se benefician de la protección aportada por el primer dispositivo de protección y, por lo tanto, están difícilmente accesibles para una  
15 persona no autorizada. Además, la caja puede montarse y desmontarse de manera independiente del componente electrónico que protege.

La figura 1 representa, de forma esquemática, un ejemplo de realización de un sistema electrónico 10, por ejemplo, un terminal de pago electrónico. El terminal 10 comprende una carcasa 12 constituida por una porción superior de carcasa 14 unida a una porción inferior de carcasa 16. Están previstas unas aberturas 17 al nivel de la porción  
20 superior de carcasa 14 para una pantalla de visualización 18 y unas techas 20 que pertenecen, por ejemplo, a un teclado. Además, está prevista una abertura 21 en la carcasa 12 para permitir la introducción de tarjetas, por ejemplo, unas tarjetas bancarias.

Las figuras 2 y 3 son unas vistas en perspectiva de componentes internos del terminal de pago de la figura 1, no estando algunos componentes representados en la figura 2 representados en la figura 3. La figura 4 es una sección  
25 parcial y esquemática del terminal 10.

El terminal 10 comprende un circuito impreso 22 sobre el que están conectados unos componentes electrónicos. El circuito impreso 22 comprende dos caras opuestas 23, 24. La cara 23 está parcialmente recubierta de un circuito flexible de protección 25, él mismo recubierto de un separador 26. La pantalla 18 está posicionada del lado de la cara 23. El separador 26 está recubierto de una membrana flexible 28 que forma un teclado, al nivel de la que están  
30 formadas las teclas 20. En la figura 3, la pantalla 18, el separador 26, el circuito de protección 25 y la membrana 28 no están representados.

El circuito impreso 22 comprende del lado de la cara 23 unas pistas conductoras 31, por ejemplo, de cobre. En la figura 3, se han representado solamente las pistas conductoras por unas elipses 31, que forman, en concreto, unos interruptores. Un interruptor corresponde, por ejemplo, a los extremos distintos de dos pistas conductoras. Los extremos de las pistas que forman un interruptor pueden tener la forma de peines entrelazados o, como se  
35 representa esto en la figura 3, la forma de dos anillos concéntricos.

Un conector 30 de tarjetas de microchips, o tarjeta de memoria, está fijado a la cara 24 del circuito impreso 22. El conector 30 está dispuesto a lo largo de un borde del circuito impreso 22 enfrente de la abertura 21. Un dispositivo de protección 32, correspondiente a una caja, recubre el conector 30 y está fijado al circuito impreso 22.

45 El circuito de protección flexible 25 puede comprender varias películas flexibles entre las que están dispuestas unas pistas conductoras conectadas entre sí y que forman al menos un circuito de seguridad. El circuito de seguridad está conectado en sus extremos a un circuito de procesamiento, previsto al nivel del circuito impreso 22. El circuito de procesamiento está adaptado para detectar la rotura de una pista conductora del circuito de seguridad del circuito de protección 25, lo que puede corresponder a un acceso no autorizado. La detección de un acceso no autorizado  
50 puede conllevar la parada del terminal de pago 10, el borrado de datos sensibles almacenados en el terminal de pago 10, etc.

La membrana de teclado 28, por ejemplo, de silicona o de poliuretano, comprende una base 35 que tiene una cara 36 que descansa sobre el separador 26 y una cara 37 orientada del lado de la porción superior de carcasa 14. Cada  
55 tecla 20 tiene una forma sustancialmente paralelepípedica y está unida a la base 35 por un labio periférico adelgazado 38. Además, cada tecla 20 se prolonga del lado de la cara 36 por un pasador 40 que se proyecta sustancialmente de manera perpendicular al plano de la base 35. La membrana de teclado 28 puede, además, comprender unas teclas simuladas 41, estando una sola tecla simulada 41 representada en la figura 4. Cada tecla simulada 41 está unida a la base 35 por un labio periférico adelgazado 42. El separador 26 está atravesado por unas aberturas 44 destinadas a recibir los pasadores 40 y las teclas simuladas 41. El separador 26 comprende unos  
60 vaciamientos 50 no pasantes del lado de la cara 23 del circuito impreso 22. El circuito de protección flexible 25 comprende, al nivel de cada abertura 44, una porción deformable 51. Cada porción deformable 51 comprende, del lado del circuito impreso 22, una porción conductora 52, por ejemplo, una región metálica. Sobre el circuito impreso 22, debajo de cada porción conductora 52, están dispuestos enfrente de dos extremos que pertenecen cada uno a una pista metálica 54.

- En ausencia de acción exterior sobre el teclado, cada tecla 20 está alejada del plano mediano de la base 35 y se encuentra a distancia del circuito impreso 22. Por este hecho, la porción deformable 51 asociada del circuito de protección 25 adopta una configuración en la que la porción conductora 52 está a distancia de las pistas metálicas 54. Cuando un usuario ejerce una presión sobre una tecla 20, el labio 38 asociado permite un desplazamiento de la tecla 20 que deforma la porción deformable 51 hasta que la porción conductora 52 entra en contacto con los extremos de las pistas metálicas 54 subyacentes, estableciendo, entonces, un contacto eléctrico entre las dos pistas metálicas 54. La tecla 20, la porción deformable 51 y la porción conductora 52 asociadas desempeñan, por lo tanto, el papel de un interruptor que, normalmente, está abierto y que se cierra cuando un usuario aprieta sobre la tecla 20.
- Las teclas simuladas 41 previstas al nivel del teclado, no están visibles desde el exterior de la carcasa 12 y forman, con la porción deformable 51 y la porción conductora 52 asociadas, un dispositivo de protección. La porción conductora 52 y las pistas conductoras 54 asociadas a una tecla simulada 41 forman un circuito de seguridad unido a un circuito de procesamiento no representado.
- Cuando la porción superior de carcasa 14 está fijada a la porción inferior de carcasa 16, la tecla simulada 41 está solicitada de manera permanente por la porción superior de carcasa 14, de forma que entre en apoyo contra la porción deformable 51 asociada del circuito de protección 25. En este caso, la porción conductora 52 asociada a la tecla simulada 41 entra en contacto con los extremos de las dos pistas 54 subyacentes. La conexión eléctrica entre las dos pistas conductoras 54 se detecta por el circuito de procesamiento.
- Cuando un individuo intenta acceder al contenido de la carcasa 12 retirando la porción superior de carcasa 14, la tecla simulada 41 ya no está solicitada por la porción superior de carcasa 14 y es llevada por la acción del labio 42 hacia una posición de reposo a distancia del circuito impreso 22. La porción deformable 51 asociada adopta, entonces, una configuración en la que la porción conductora 52 está a distancia de las pistas conductoras 54 subyacentes. El circuito de procesamiento está adaptado para detectar una modificación de estado del circuito de seguridad, que indica que tiene lugar una apertura del terminal 10. La tecla simulada 41, la porción deformable 51 y la porción conductora 52 asociadas desempeñan, por lo tanto, el papel de un interruptor que está cerrado cuando la porción superior de carcasa 14 está en una posición normal y que está abierto cuando la porción superior de carcasa 14 está retirada. La detección de una apertura del terminal puede conllevar la parada del terminal de pago 10, el borrado de datos sensibles almacenados en el terminal de pago 10, etc.
- La caja 32 comprende una pared de fondo 60, plana y de forma general rectangular y tres paredes laterales 62, 64, 66, planas y de forma general rectangular y sustancialmente perpendiculares a la pared de fondo 60, estando solo las paredes laterales 62 y 64 visibles en las figuras 2 a 4. Cada pared lateral 62, 64 y 66 comprende dos patillas 68 que se extienden a través de aberturas 70 que pasan el circuito impreso 22. Las aberturas 70 corresponden, por ejemplo, a unos agujeros oblongos que tienen una anchura del orden de 0,8 mm. Las patillas 68 están abatidas sobre la cara 23 del circuito impreso 22 a la que están fijadas por unas soldaduras 71. Como es visible esto en la figura 4, cada patilla 68 comprende en su extremo una porción conductora 72, por ejemplo, de cobre, fijada a una porción conductora 74 prevista sobre la cara 23 del circuito impreso 22 por una porción 76 de un material de soldadura, por ejemplo, pasta de soldadura fuerte. El circuito de protección flexible 25 recubre cada porción de patilla 68 abatida sobre la cara 23 del circuito impreso 22.
- La figura 5 representa una sección de las paredes 60, 62, 64, 66 de la caja 32. La caja 32 está formada a partir de un circuito impreso flexible que tiene, por ejemplo, un espesor del orden de 0,2 mm. El circuito flexible está constituido por un alma delgada flexible 80, por ejemplo, de poliimida, sobre una cara de la que están repartidas una o varias pistas conductoras 82, por ejemplo, de cobre. Las pistas conductoras 82 se extienden zigzagueando sobre la totalidad de la pared de fondo 60 y de las paredes laterales 62, 64, 66. El alma delgada flexible 80 está recubierta de una capa 84 de barniz aislante del lado de las pistas conductoras 82. Una capa conductora 86, por ejemplo, de cobre, está prevista sobre la cara del alma 80 opuesta a las pistas conductoras 82. La o las pistas conductoras 82 están unidas a un sistema de procesamiento previsto al nivel del circuito impreso 22. Para hacer esto, cada pista conductora 82 está unida en sus extremos a unas porciones conductoras 72 dispuestas en el extremo de patillas 68 que aseguran, de este modo, la conexión eléctrica de la pista conductora 82 al circuito impreso 22. El circuito de protección flexible 25 puede tener una estructura análoga a la representada en la figura 5, pudiendo la capa conductora 86 no estar presente.
- Cuando la caja 32 está conectada al circuito impreso 22, la o las pistas conductoras 82 forman un circuito de seguridad conectado en sus extremos al sistema de procesamiento previsto al nivel del circuito impreso 22. El sistema de procesamiento está adaptado para detectar una interrupción de las pistas conductoras 82, lo que puede corresponder a un acceso no autorizado al conector 30. A título de ejemplo, se produce una interrupción de las pistas conductoras 82 durante un intento de retirada de la caja 32 o de perforación de esta. La detección de un acceso no autorizado puede conllevar la parada del terminal de pago 10, el borrado de datos sensibles almacenados en el terminal de pago 10, etc.
- En funcionamiento, estando las soldaduras de conexión 71 entre las patillas 68 y el circuito impreso 22 situadas del lado de la cara 23, están protegidas a la vez por el circuito de protección flexible 25 y por el dispositivo de protección asociado a la membrana 28 constituido por las teclas simuladas 41. Por lo tanto, un acceso no autorizado a las

5 soldaduras 71 se detecta por medio de las teclas simuladas 41 de la membrana 28 y/o por medio del circuito de protección flexible 25. Además, siendo la capa conductora 86 una capa opaca, impide que un individuo vislumbre, por transparencia, la posición de las pistas conductoras 82 sobre las paredes 60, 62, 64, 66 de la caja 32. La capa conductora 86 puede, además, servir como blindaje de protección del conector 30 contra las perturbaciones electromagnéticas.

La presente invención permite, además, que se faciliten las operaciones de mantenimiento. En efecto, las patillas 68 pueden desoldarse del circuito impreso 22 para retirar la caja 32 sin necesitar la retirada del conector 30.

10 A título de variante, el circuito de protección 25 puede no estar presente. Las porciones conductoras 52 pueden estar previstas, entonces, directamente sobre el pasador 40 y la tecla simulada 41. Las soldaduras de conexión 71 entre las patillas 68 y el circuito impreso 22 están protegidas, entonces, solamente por el dispositivo de protección asociado a la membrana 28 y constituido por las techas simuladas 41. Según otra variante, las teclas simuladas 41 no están presentes. Las soldaduras de conexión 71 entre las patillas 68 y el circuito impreso 22 están protegidas, entonces, solamente por el circuito de protección flexible 25.

Las figuras 6 a 8 son unas vistas en perspectiva que ilustran unas etapas sucesivas de un ejemplo de procedimiento de montaje del dispositivo de protección 32 sobre el circuito impreso 22.

20 La figura 6 representa un ejemplo de circuito impreso flexible 90 plano utilizado para formar la caja 32. El circuito impreso flexible 90 tiene la forma general de un rectángulo que comprende cuatro bordes 92, 94, 96, 98. Sobre cada borde 94, 96, 98 se proyectan las dos patillas 68. El borde 92 no comprende patilla 68. El circuito 90 comprende, además, al nivel de las dos esquinas que juntan los bordes 94, 98 al borde 96, dos porciones 100, 102 que se prolongan más allá del borde 96. Además, están previstas dos aberturas 104, 106 en el circuito impreso flexible 90 y se extienden desde el borde 96 de manera paralela a los bordes 94 y 98 para delimitar las porciones 100, 102.

30 La figura 7 representa la caja 32 formada por plegado del circuito impreso flexible 90. Un primer pliegue 107 está formado de manera paralela al borde 94 en la prolongación de la abertura 104. Un segundo pliegue 108 está formado de manera perpendicular al borde 94 en el extremo de la abertura 104. Los pliegues 107 y 108 delimitan la pared lateral 62. Un tercer pliegue 110 está formado de manera paralela al borde 98 en la prolongación de la abertura 106. Un cuarto pliegue 112 está formado de manera perpendicular al borde 98 en el extremo de la abertura 106. Los pliegues 110 y 112 delimitan la pared lateral 64. Un quinto pliegue 114 está formado de manera paralela al borde 96 y une los extremos de las aberturas 104 y 106. El pliegue 114 delimita la pared lateral 66. Los pliegues 107, 110 y 114 delimitan la pared de fondo 60. Las porciones 100, 102 están pegadas a la pared de fondo 66 y están situadas del lado de la pared de fondo 66 orientado hacia el interior de la caja 32. Las porciones 100, 102 aseguran el cierre de la caja 32 al nivel de los bordes comunes entre las paredes 62, 64, 66.

40 A título de variante, las porciones 100, 102 se prolongan por unos dedos que se adaptan parcialmente a la forma de las patillas 68 de la pared 66. Los dedos penetran en unas aberturas 70 durante el montaje de la caja 32 sobre el circuito impreso 22. Estos dedos hacen más difícil un intento de intrusión que consistiría en retirar las porciones 100, 102 para acceder al conector 30 por el borde común, liberado de este modo, entre las paredes 62, 64 y la pared 66.

45 Según otra variante, las porciones 100 y 102 son unas prolongaciones de la pared 66 replegadas sobre las paredes 62 y 64.

Por otra parte, puede añadirse un elemento transmisor de rigidez contra la pared 66.

50 La figura 8 es una vista desde abajo del circuito impreso 22, no estando todavía la caja 32 montada sobre este. Se reparte pasta de soldadura fuerte sobre la cara 23 del circuito impreso 22 en las ubicaciones donde las patillas 68 deben soldarse al circuito impreso 22, es decir, al nivel de las porciones conductoras 74 (figura 4). El montaje de la caja 32 sobre el circuito impreso 22 se realiza introduciendo las patillas 68 en las aberturas 70 correspondientes previstas al nivel del circuito impreso 22. Esto permite asegurar un posicionamiento correcto del dispositivo de protección 32 con respecto al circuito impreso 22. Entonces, las patillas 68 se repliegan sobre la cara 23 del circuito impreso 22, entrando en contacto las porciones conductoras 72 en los extremos de las patillas 68 con la pasta de soldadura fuerte. El dispositivo de protección 32 se suelda, entonces, de manera manual o de forma automática al circuito impreso 22 calentando localmente los extremos de las patillas 68 para hacer que se fundan las porciones de pasta de soldadura fuerte. A título de ejemplo, el calentamiento de los extremos de las patillas 68 se realiza por un hierro de soldar. En este caso, se puede prever, sobre la cara de cada patilla 68 opuesta a la porción conductora 72, una porción conductora, por ejemplo, de cobre, sobre la que se aplica el hierro de soldar, de forma que se mejore la transferencia de calor a la pasta de soldadura fuerte.

65 Las figuras 9 y 10 son respectivamente un corte esquemático y una vista esquemática desde arriba del dispositivo de protección 32 según otro ejemplo de realización de la invención al nivel de la unión entre el dispositivo de protección 32 y el circuito impreso 22. El dispositivo de protección 32 está representado de forma simplificada en esta figura. En particular, las pistas conductoras 82 no están representadas. En el presente ejemplo de realización, cada patilla 68 del dispositivo de protección penetra en la abertura 70 correspondiente, pero no rebasa o rebasa

poco del lado de la cara 23 del circuito impreso 22.

5 Como se muestra esto de manera más clara en la vista desde arriba, la abertura 70 comprende una región central alargada 120 y dos regiones de extremo 122, 124. Unas porciones conductoras 126, 128, por ejemplo, de cobre, se extienden sobre las paredes opuestas de la región central 120 de la abertura y se prolongan del lado de las caras 23 y 24 del circuito impreso 22. No hay porción metálica en la abertura 70 al nivel de las regiones de extremo 122, 124. La patilla 68 de la caja 32 comprende unas porciones conductoras 130, 132 sobre cada cara. La porción conductora 130 puede estar unida a las porciones conductoras 82 de la caja 32 y la porción conductora 132 puede estar unida a la capa conductora 86. Una porción 134 de un material conductor, por ejemplo, una pasta de soldadura fuerte, está dispuesta entre las porciones conductoras 126 y 130. Otra porción 136 del material conductor está dispuesta entre las porciones conductoras 128 y 132. La porción de pasta de soldadura fuerte 134 asegura una unión eléctrica entre las porciones conductoras 126 y 130 y la porción de pasta de soldadura fuerte 136 asegura una unión eléctrica entre las porciones conductoras 128 y 132. Las porciones de pasta de soldadura fuerte 134, 136 están disjuntas, de modo que no hay unión eléctrica entre las porciones conductoras 130 y 132. Las porciones 134, 136 de pasta de soldadura fuerte aseguran, además, la retención en posición de la patilla 68. A título de variante, la patilla 68 puede estar replegada en la abertura 70.

20 Las figuras 11 a 13 son unas vistas desde arriba del circuito impreso 22 en unas etapas sucesivas de la formación de la abertura 70.

La figura 11 representa el circuito impreso 22 después de haber perforado una abertura oblonga 140 que pasa el circuito impreso 22.

25 La figura 12 representa el circuito impreso 22 después de haber recubierto el conjunto de las paredes de la abertura 140 de una capa conductora 142, por ejemplo, de cobre. La capa conductora 142 se extiende en la abertura 140 y sobre las caras 23 y 24 del circuito impreso 22 sobre toda la periferia de la abertura 140.

30 La figura 13 representa el circuito impreso 22 después de haber perforado dos aberturas 144, 146, por ejemplo, circulares, en los extremos de la abertura oblonga 140. La perforación de las aberturas 144, 146 delimita las dos porciones conductoras 126 y 128.

35 Por supuesto, la presente invención es susceptible de diversas variantes y modificaciones que se mostrarán al experto en la materia. En particular, aunque, en los ejemplos de realización descritos anteriormente, la caja 32 esté constituida por cuatro paredes, está claro que la caja 32 puede estar constituida por un número de paredes diferente. Además, aunque en los ejemplos de realización descritos anteriormente, la caja 32 esté formada por plegado de un circuito impreso flexible, la caja 32 podría estar realizada por embutición de un circuito impreso flexible o por cualquier otro procedimiento que permita realizar un circuito impreso en tres dimensiones.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema electrónico (10) que comprende:

5 un circuito impreso (22) que incluye unas caras opuestas (23, 24), primera y segunda, y al menos una abertura pasante (70);  
 un componente electrónico (30) fijado a la segunda cara;  
 un primer dispositivo de protección (25, 41) contra unos intentos de acceso del lado de la primera cara; y  
 10 un segundo dispositivo de protección (32) que recubre, del lado de la segunda cara, al menos parcialmente el componente electrónico y que comprende al menos una patilla (68) que se extiende por la abertura pasante y que está fijada al circuito impreso,  
**caracterizado por que** dicha patilla incluye al menos una porción conductora que contacta eléctricamente al menos con una primera pista conductora (74) de la primera cara, **por que** el segundo dispositivo de protección (32) comprende al menos una segunda pista conductora (72, 82), comprendiendo el circuito impreso (22) al menos una primera pista conductora (74), estando la primera pista conductora conectada a la segunda pista conductora al nivel de la patilla (68) y **por que** el primer dispositivo de protección (25) comprende una película flexible que recubre al menos parcialmente la primera cara (23) del circuito impreso (22) y al menos una tercera pista conductora que se extiende sobre la película flexible al menos al nivel de la fijación entre la patilla (68) y el circuito impreso, comprendiendo el circuito impreso al menos una cuarta pista conductora, estando la tercera pista conductora conectada a la cuarta pista conductora.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la patilla (68) rebasa la abertura (70) del lado de la primera cara (23), está replegada contra la primera cara y está fijada a la primera cara por un extremo.

25 3. Sistema según la reivindicación 1, en el que la patilla (68) está fijada a las paredes de la abertura (70).

4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el segundo dispositivo de protección (32) comprende al menos una película flexible (80) suplementaria que comprende unas caras opuestas, tercera y cuarta, estando la tercera cara orientada del lado del componente electrónico (30), estando la segunda pista conductora (82) dispuesta sobre la tercera cara.

5. Sistema según la reivindicación 4, en el que el segundo dispositivo de protección (32) comprende una capa conductora (86) que recubre la cuarta cara.

35 6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el circuito impreso (22) está contenido en una carcasa (12) y en el que el primer dispositivo de protección (25, 41) comprende un elemento móvil o deformable (51) que incluye una primera porción conductora (52), comprendiendo el circuito impreso (22) unas porciones conductoras (54), segunda y tercera, al menos parcialmente enfrente de la primera porción conductora, estando el elemento móvil adaptado para desplazarse o deformarse entre una primera posición, en presencia de la carcasa, en la que la primera porción conductora está en contacto con las porciones conductoras, segunda y tercera, y una segunda posición, cuando la carcasa está al menos parcialmente abierta, en la que el contacto entre la primera porción conductora y las porciones conductoras, segunda y tercera, está interrumpido.

45 7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sistema es un terminal de pago electrónico (10).

8. Procedimiento de fabricación de un sistema electrónico (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las siguientes etapas:

50 formar el segundo dispositivo de protección (32);  
 fijar el componente electrónico (30) a la segunda cara (24) del circuito impreso (22);  
 colocar el segundo dispositivo de protección sobre la segunda cara introduciendo la patilla (68) en la abertura (70), recubriendo el segundo dispositivo de protección al menos parcialmente el componente electrónico;  
 fijar la patilla al circuito impreso del lado de la primera cara (23); y  
 55 colocar el primer dispositivo de protección (25, 41) del lado de la primera cara.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la etapa de formación del segundo dispositivo de protección (32) se realiza por plegado de un circuito impreso flexible.

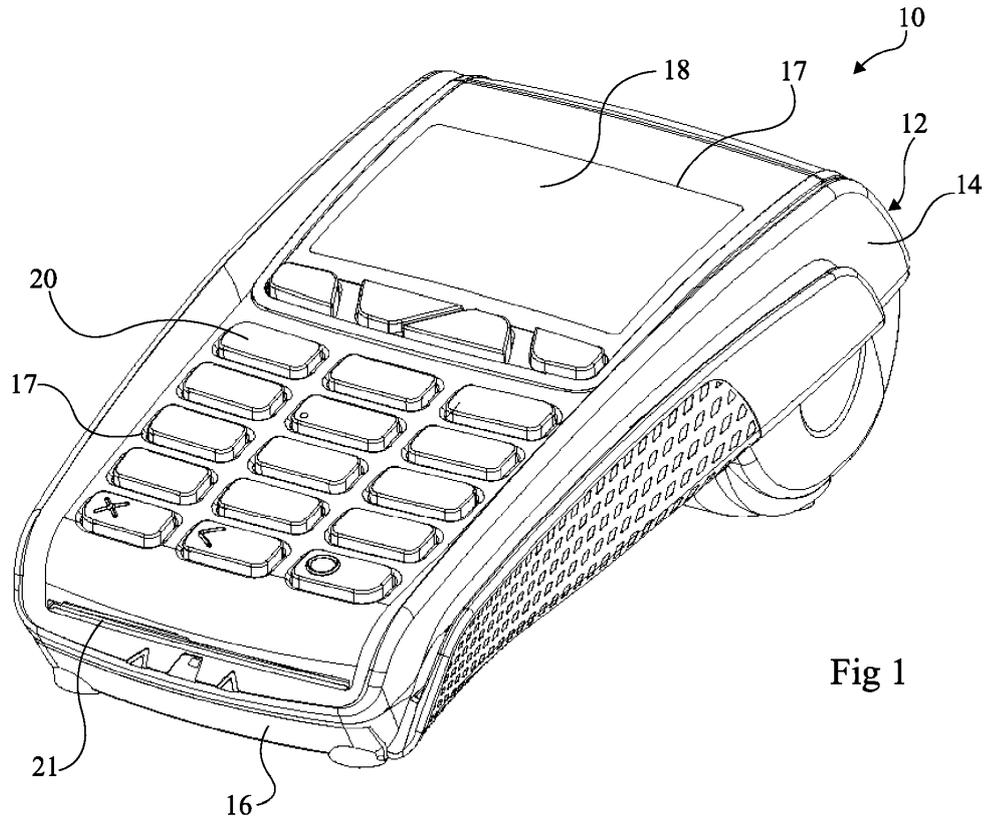


Fig 1

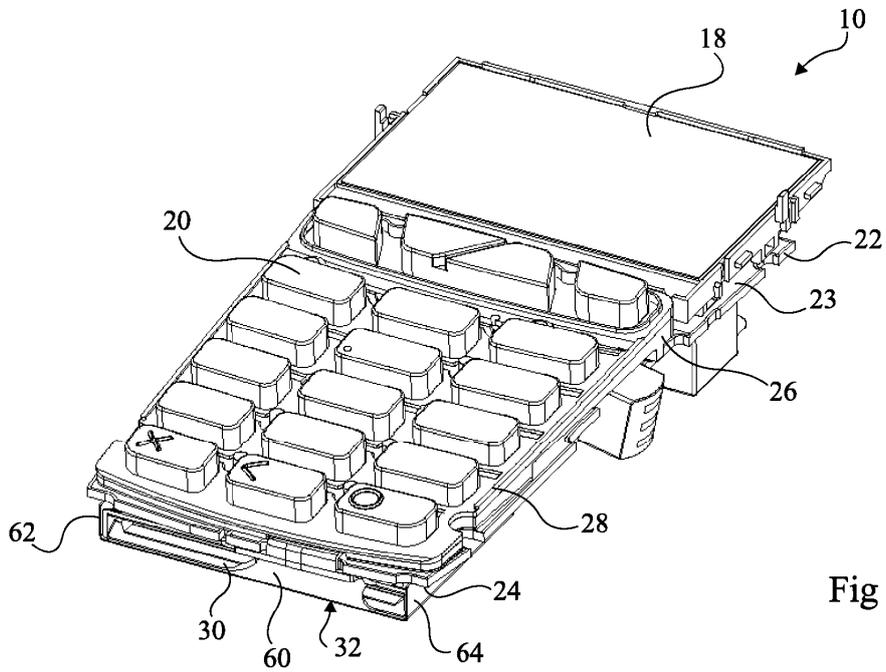


Fig 2

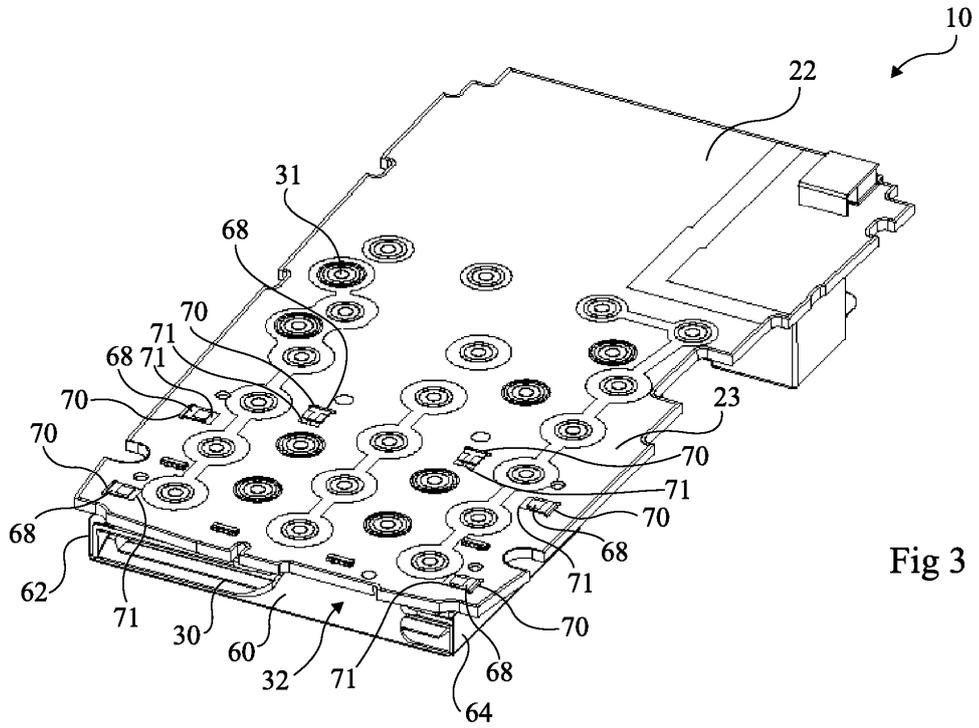


Fig 3

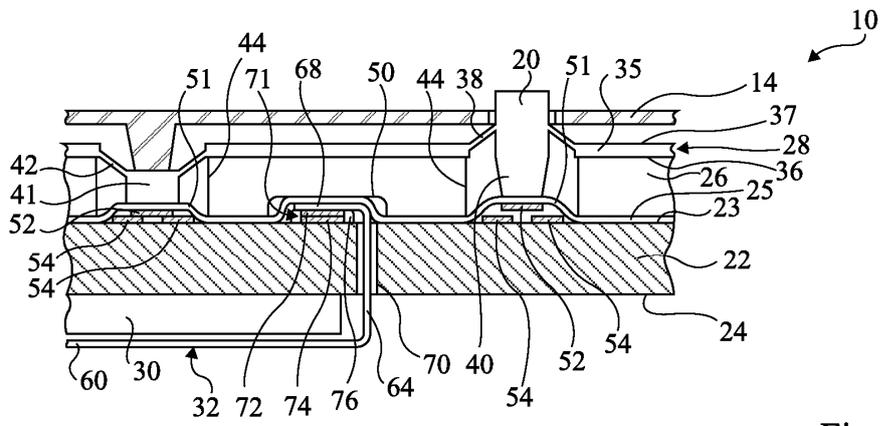


Fig 4

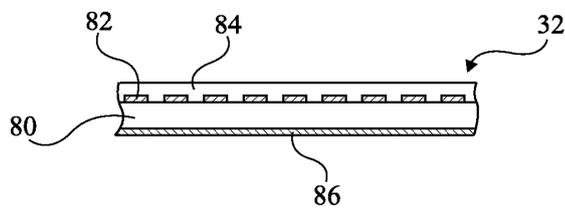


Fig 5

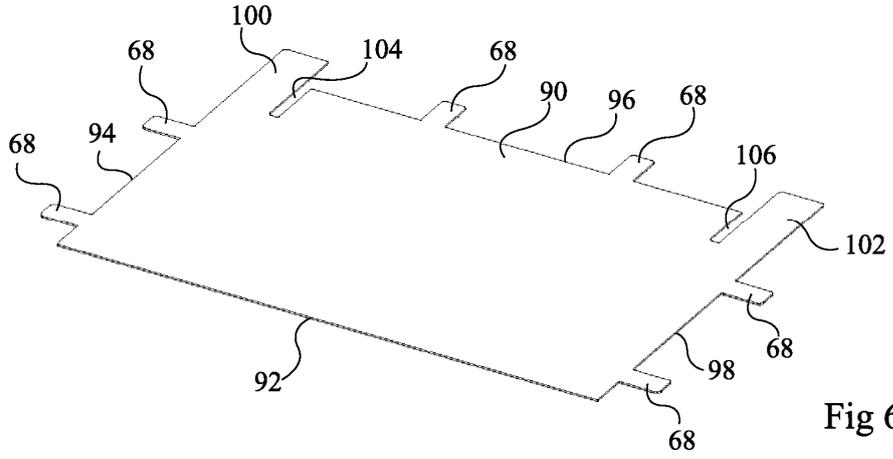


Fig 6

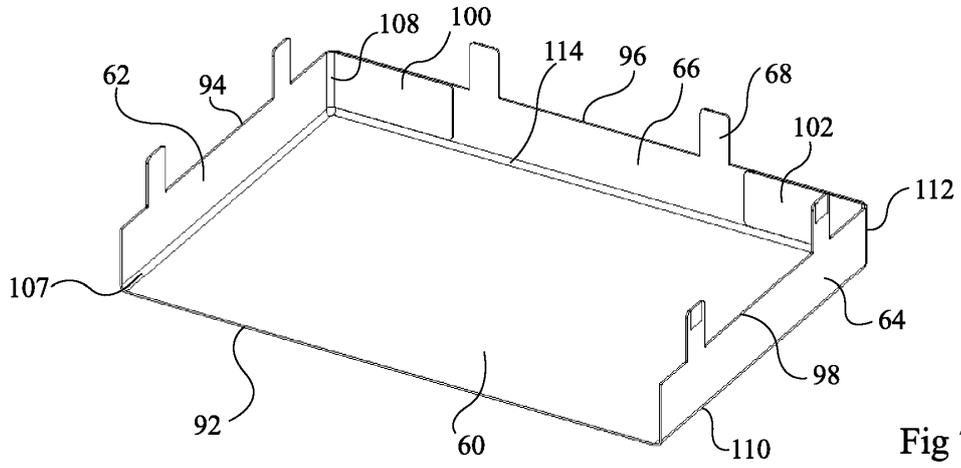


Fig 7

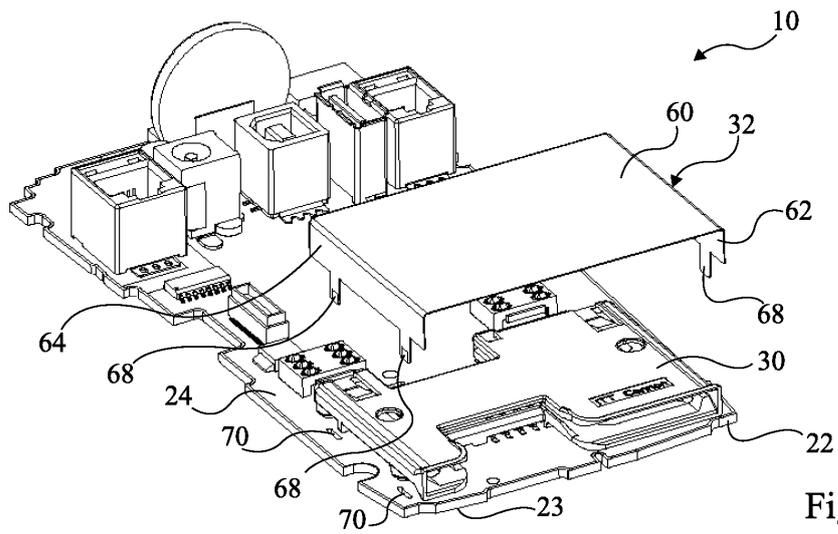


Fig 8

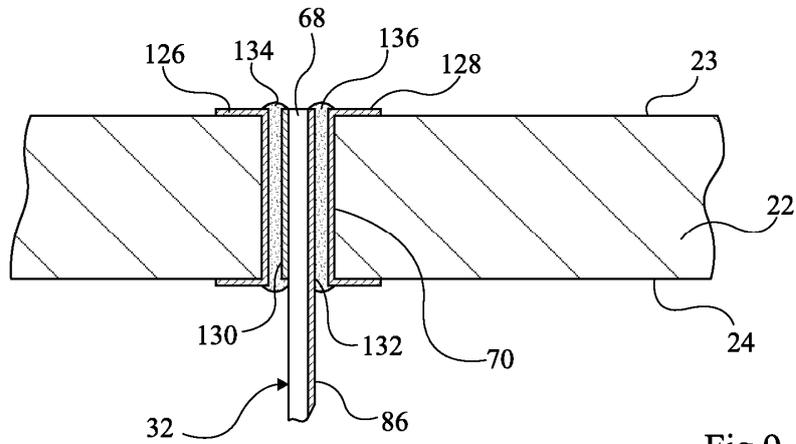


Fig 9

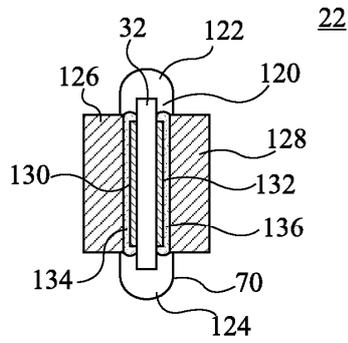


Fig 10

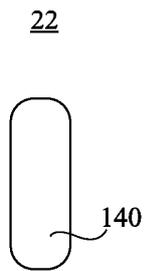


Fig 11

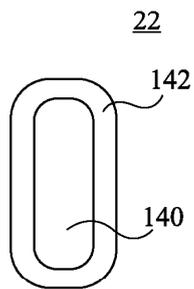


Fig 12

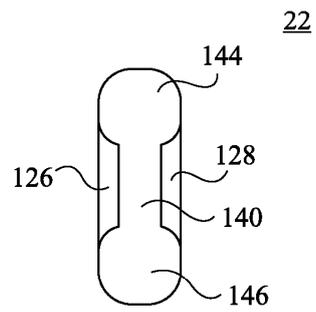


Fig 13