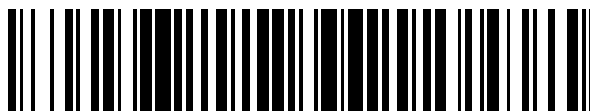


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 946**

51 Int. Cl.:

G06F 21/00 (2013.01)

H05K 5/02 (2006.01)

H05K 3/28 (2006.01)

G06K 7/00 (2006.01)

H01H 13/803 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2009 E 09729081 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2269155**

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

30 Prioridad:

21.03.2008 FR 0851843

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

17.03.2014

73 Titular/es:

**COMPAGNIE INDUSTRIELLE ET FINANCIERE
D'INGENIERIE INGENICO (100.0%)
28/32 boulevard de Grenelle
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ECK, ALAIN;
BONNET, ERIC y
DUBOIS, ERIC**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 448 946 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 sistema electrónico.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de protección de un sistema electrónico, por ejemplo un lector de tarjetas de crédito, en particular tarjetas con chip, contra las intrusiones.

10 Exposición de la técnica anterior

Un lector de tarjetas de crédito comprende, de manera general, una caja que contiene un circuito impreso sobre el cual están conectados unos componentes electrónicos. El lector comprende un teclado que corresponde a una membrana flexible que recubre parcialmente el circuito impreso y a nivel de la cual están formadas las teclas de un teclado. Cada tecla comprende generalmente, en el lado del circuito impreso, una pastilla conductora. Los extremos distintos de dos pistas conductoras están dispuestos sobre el circuito impreso en la vertical de cada tecla. Estos extremos corresponden, por ejemplo, a unos peines entrelazados.

En ausencia de acción exterior sobre el teclado, cada tecla está en una posición de reposo en la que está lejos del circuito impreso. Cuando un usuario ejerce una presión sobre una tecla, ésta se desplaza hasta que la pastilla conductora asociada establezca un contacto eléctrico entre los extremos de las dos pistas metálicas subyacentes. La tecla y las pistas subyacentes del circuito cerrado desempeñan por lo tanto el papel de un interruptor que está generalmente abierto y que se cierra cuando un usuario pulsa la tecla.

El lector de tarjetas comprende generalmente un dispositivo de protección contra las intrusiones constituido por una o varias teclas ficticias previstas a nivel de la membrana del teclado y que no son visibles desde el exterior de la caja. Cada tecla ficticia es mantenida permanentemente en apoyo contra el circuito impreso por la caja del lector de manera que une eléctricamente de forma permanente dos pistas del circuito impreso.

Cuando un individuo intenta abrir la caja, la tecla ficticia no es accionada por la caja y se aleja del circuito impreso. La tecla ficticia y las pistas subyacentes del circuito impreso desempeñan por lo tanto el papel de interruptor que se cierra cuando la caja del lector está correctamente cerrada y que se abre cuando la caja está abierta. La apertura de este interruptor es detectada por un circuito electrónico específico previsto a nivel del circuito impreso.

La utilización de teclas ficticias no puede ofrecer una protección suficiente, en particular en el caso en el que se interpone una travesía entre la membrana del teclado y el circuito impreso subyacente, por ejemplo para desempeñar el papel de difusor de luz con el fin de iluminar la membrana del teclado desde el interior de la caja (retroiluminación de las teclas). La travesía comprende unas aberturas que permiten el paso de las teclas, normales y ficticias, de la membrana del teclado. Un inconveniente de una estructura de lector de este tipo es que las aberturas de la travesía asociadas a las teclas ficticias pueden ser relativamente fáciles de rellenar con pegamento, de tal manera que las teclas ficticias permanecen pegadas permanentemente al circuito impreso. La caja del lector puede entonces ser abierta sin interrumpir el contacto entre las teclas ficticias y el circuito impreso.

El documento US-A-2007/152042 describe un teclado para lector de tarjeta con chip equipado con una guía de luz y con una membrana de protección frente a la introducción de la aguja de una jeringa hipodérmica que permite cortocircuitar unas teclas de seguridad (teclas falsas).

El documento DE-A-4312905 describe un dispositivo de protección de un teclado de lector de tarjeta con chip que comprende una pista conductora alimentada por un conector periférico. El dispositivo está destinado a ser plegado alrededor del circuito electrónico del teclado. El recurso a una pista conductora protege el circuito electrónico contra eventuales intrusiones. Sin embargo, la presencia de un conector periférico para alimentar la pista conductora genera una debilidad en la seguridad del sistema.

55 Sumario de la invención

La presente invención prevé un dispositivo de protección contra los intentos de intrusión de un sistema electrónico que comprende una caja que contiene una membrana de teclado separada de un circuito impreso por una travesía.

Así, la presente invención prevé un sistema electrónico que comprende:

60 un circuito electrónico que tiene una cara en la que están dispuestas por lo menos dos primeras pistas conductoras;

un dispositivo de accionamiento que incluye por lo menos un primer elemento de apoyo;

65 una travesía interpuesta entre el circuito electrónico y el dispositivo de accionamiento y que comprende por lo

menos una abertura que recibe por lo menos parcialmente el elemento de apoyo; y

un dispositivo de protección interpuesto entre el circuito electrónico y la traviesa y que comprende por lo menos una segunda pista conductora cuyos extremos están conectados respectivamente a unas primeras porciones conductoras de primeras zonas deformables del dispositivo de protección, siendo cada primera porción apta para entrar en contacto con una de las primeras pistas conductoras del circuito electrónico para alimentar eléctricamente la segunda pista bajo el efecto de una deformación de dichas primeras zonas.

Según un modo de realización de la presente invención, dichas primeras zonas deformables están dispuestas fuera de la periferia del dispositivo de protección.

Según un modo de realización de la presente invención, dichas primeras porciones conductoras están alejadas de las primeras pistas conductoras en ausencia de la acción exterior ejercida sobre la primera zona deformable, siendo los primeros elementos de apoyo adecuados para deformar las primeras zonas deformables para poner en contacto las primeras porciones conductoras con las primeras pistas conductoras, dando como resultado una conexión de los extremos respectivos de la segunda pista con las primeras pistas conductoras.

Según un modo de realización de la presente invención, el dispositivo de protección comprende una zona deformada, comprendiendo el circuito electrónico unos componentes electrónicos recubiertos por dicha zona, extendiéndose la segunda pista conductora a nivel de dicha zona.

Según un modo de realización de la presente invención, el dispositivo de protección comprende además por lo menos una segunda porción conductora soportada por una segunda zona deformable y separada de la segunda pista conductora por una zona aislante, estando la segunda porción conductora, en ausencia de acción exterior ejercida en la segunda zona deformable, alejada de la tercera y de la cuarta pistas conductoras soportadas por el circuito electrónico, siendo por lo menos un segundo elemento de apoyo adecuado para deformar la segunda zona deformable para poner en contacto la segunda porción conductora con la tercera y la cuarta pistas conductoras, dando como resultado una unión eléctrica entre la tercera y la cuarta pistas conductoras.

Según un modo de realización de la presente invención, el dispositivo de protección comprende un apilamiento de la primera, la segunda y la tercera películas aislantes, estando la segunda pista dispuesta entre la primera y la segunda películas aislantes, estando la tercera película en contacto con el circuito electrónico y comprendiendo unas aberturas por lo menos enfrente de las primeras pistas conductoras y liberando las porciones conductoras.

Según un modo de realización de la presente invención, la traviesa está constituida por un material adaptado para difundir la luz y comprende una primera cara en el lado del dispositivo de accionamiento y una segunda cara en el lado del circuito electrónico, comprendiendo el circuito electrónico por lo menos una fuente luminosa, y comprendiendo la traviesa un rebaje no pasante en el lado de la segunda cara y que contiene dicha fuente luminosa.

Según un modo de realización de la presente invención, la traviesa comprende una primera cara plana en el lado del dispositivo de accionamiento y una cara plana en el lado del circuito electrónico, estando la primera cara inclinada con respecto a la segunda cara en un ángulo comprendido entre 1° y 20° .

Según un modo de realización de la presente invención, el dispositivo de accionamiento comprende una membrana que recubre la traviesa, comprendiendo la membrana por lo menos una tecla móvil con respecto al circuito electrónico, susceptible de ser desplazada por un usuario y que se prolonga por uno de los segundos elementos de apoyo.

Según un modo de realización de la presente invención, el dispositivo de accionamiento comprende una caja que contiene el circuito electrónico, la traviesa y el dispositivo de protección, comprendiendo la caja una cara interna y una porción que se proyecta desde la cara interna y que está adaptada para mantener los primeros elementos de apoyo contra las primeras zonas deformables del dispositivo de protección cuando la caja está cerrada.

Breve descripción de los dibujos

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

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo de lector de tarjetas;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de ciertos elementos internos del lector de la figura 1;

las figuras 3 y 4 son unas vistas explosionadas y en perspectiva, respectivamente en tres cuartos por debajo y por encima, de los elementos de la figura 2;

las figuras 5 y 6 son unas vistas en perspectiva de dos caras del dispositivo de protección representado en la figura 2;

5 las figuras 7 y 8 son unas secciones esquemáticas del lector de la figura 1 a nivel de una tecla del teclado en dos etapas de funcionamiento del lector;

las figuras 9 y 10 son unas secciones esquemáticas del lector de la figura 1 a nivel de una tecla ficticia respectivamente cuando la caja del lector está abierta y cerrada;

10 las figuras 11 y 12 son unas secciones análogas a las figuras 9 y 10 a nivel de una zona de contacto de alimentación del dispositivo de protección;

la figura 13 es una vista por debajo de un ejemplo distribución de las pistas conductoras internas de una variante del dispositivo de protección representado en la figura 6; y

15 la figura 14 es una vista en perspectiva con sección de los elementos representados en la figura 2.

Descripción detallada

20 Para más claridad, los mismos elementos se han designado con las mismas referencias en las diferentes figuras. Además, solo se describirán los elementos necesarios para la comprensión de la invención.

25 La presente invención prevé, en un sistema electrónico que comprende una caja que contiene un circuito impreso separado de una membrana de teclado por una traviesa, interponer un dispositivo de protección entre la traviesa y el circuito impreso. El dispositivo de protección corresponde a un circuito flexible (en inglés flex circuit) constituido por un apilamiento de capas. El circuito flexible comprende unos elementos conductores en el lado del circuito impreso, que forman unos interruptores con unas pistas conductoras del circuito impreso. Además, una o varias pistas conductoras están dispuestas en el apilamiento de capas en forma de un enrejado y están conectadas a un circuito electrónico de seguridad previsto a nivel del circuito impreso. El circuito de seguridad está adaptado para detectar una modificación del potencial eléctrico de las pistas conductoras del dispositivo de protección.

35 La figura 1 representa, de manera esquemática, un ejemplo de realización de un sistema electrónico 10, por ejemplo un lector de tarjeta de crédito. El lector 10 comprende una caja 12 constituida por una porción superior de caja 14 unida a una porción inferior de caja 16. Están previstas unas aberturas 17 a nivel de la porción superior de caja 14 para una pantalla de visualización 18 y unas teclas 20 que pertenecen, por ejemplo, a un teclado. Además, se prevé una abertura, no representada, en la caja 12 para permitir la introducción de tarjetas.

40 Las figuras 2, 3 y 4 son respectivamente una vista de conjunto en perspectiva, una vista explosionada en tres cuartos por encima y una vista explosionada en tres cuartos por debajo de un ejemplo de realización de ciertos elementos internos del lector 10 de la figura 1. El lector 10 contiene un circuito impreso 22 en el que están conectados unos componentes electrónicos, siendo solamente algunos componentes electrónicos representados en la figura 3. El circuito impreso 22 comprende una cara 23 parcialmente recubierta de un dispositivo de protección 24 que se describirá más en detalle a continuación. En el presente ejemplo de realización, el dispositivo de protección 24 está recubierto de una traviesa 26 que desempeña el papel de un difusor de luz. La traviesa 26 está recubierta de una membrana flexible 28 que forma un teclado, a nivel de la cual están formadas las teclas 20. La membrana de teclado 28 comprende diez y nueve teclas 20.

50 El circuito impreso 22 comprende, en el lado de la cara 23, unas pistas conductoras, no representadas, por ejemplo de cobre. Se han representado solamente, por unas elipses 31, algunos emplazamientos de las pistas conductoras del circuito impreso 22, que forman unos interruptores o unas zonas de contacto de alimentación. Un interruptor corresponde, por ejemplo, a los extremos distintos de dos pistas conductoras que corresponden, por ejemplo, a unos peines entrelazados. Una zona de contacto de alimentación corresponde, por ejemplo, a un peine.

55 La traviesa 26 comprende una cara superior 33 recubierta por la membrana de teclado 28 y una cara inferior 34 que se apoya sobre el dispositivo de protección 24. Según el presente ejemplo de realización, las caras 33 y 34 no son paralelas y forman un ángulo de algunos grados, por ejemplo comprendido entre 1° y 20°, preferentemente entre 2° y 6°.

60 La membrana de teclado 28, por ejemplo de silicona o de poliuretano, comprende una base 35 que tiene una cara 36 que se apoya sobre la traviesa 26 y una cara 37 orientada hacia el lado de la porción superior de la caja 14. Cada tecla 20 tiene una forma sustancialmente paralelepípedica y está unida a la base 35 por un labio periférico reducido 38. Además, cada tecla 20 se prolonga al lado de la cara 36 por un tetón 40 que se proyecta sustancialmente de forma perpendicular al plano de la base 35. La membrana del teclado 28 comprende, además, unos tetones 41 que se proyectan desde la cara 36 sustancialmente de forma perpendicular a esta y que están unidos a la base 35 por un labio periférico reducido 42. La membrana de teclado 28 comprende también unas espigas 43 repartidas en la cara 36 de la base 35. La longitud de los tetones 40, 41 no es uniforme. Más precisamente, la longitud de los tetones

40, 41 aumenta con el grosor de la parte de la traviesa 26 situada cerca de los tetones considerados. En el presente ejemplo de realización, la membrana de teclado 28 comprende diez y nueve tetones 40, ocho tetones 41 y diez espigas 43.

5 La traviesa 26 está atravesada por diecinueve aberturas cilíndricas 44 destinadas a recibir los tetones 40 de la membrana de teclado 28 y ocho aberturas cilíndricas 45, de mismo diámetro o de diámetro inferior a las aberturas 44 y destinadas a recibir los tetones 41. Además, la traviesa 26 está atravesada por diez aberturas cilíndricas 46 de diámetro inferior destinadas a recibir las espigas 43. En el presente ejemplo de realización, las aberturas 44, 45, 46 son de ejes perpendiculares a la cara 33 de la traviesa 26. La traviesa 26 comprende unas aberturas pasantes 49
10 destinadas al paso de elementos del lector 10, por ejemplo unos medios de fijación de la caja 12. La traviesa 26 comprende unos espacios 50, 51 no pasantes en el lado de la cara 34.

15 Las figuras 5 y 6 representan unas vistas en perspectiva más detalladas del dispositivo de protección 24. Se designa mediante la referencia 53 la cara del dispositivo de protección 24 en contacto con la traviesa 26 y por la referencia 54 la cara del dispositivo de protección 24 que recubre el circuito impreso 22. La cara 53 puede no extenderse bajo la totalidad de la cara 33 de la traviesa 26. En particular, la forma del perímetro del dispositivo de protección 24 puede permitir el paso de componentes electrónicos conectados a la cara 23 del circuito impreso 22.

20 El dispositivo de protección 24 tiene una estructura elástica. Es susceptible de ser conformado localmente y adopta, en ausencia de acción exterior, una forma general plana con la excepción de hendiduras 56 que se proyectan en el lado de la cara 53. Cada hendidura 56 está dispuesta a nivel de uno de los huecos 50 de la traviesa 26 y puede tener una forma sustancialmente complementaria del hueco 50 asociado. Cada hendidura 56 puede ser realizada por deformación plástica del dispositivo de protección 24. Unos componentes electrónicos 57 pueden ser previstos en el circuito impreso 22 a nivel de por lo menos algunos de las hendiduras 56 del dispositivo de protección 24.

25 Pueden estar previstas unas aberturas pasantes 58, 60 en el dispositivo de protección 24. Más precisamente, cada abertura 58 está prevista sustancialmente en la prolongación de una de las aberturas 49 de la traviesa 26 y está destinada a permitir el paso de elementos del lector, por ejemplo unos medios de fijación de las porciones superior e inferior de la caja 14, 16. Las aberturas 60 están previstas sustancialmente en la prolongación de los huecos 51 de la traviesa 26 y están destinadas a permitir el paso de diodos electroluminiscentes 61 conectados a la cara 23 del
30 circuito impreso 22.

35 El dispositivo de protección 24 comprende, en el lado de la cara 54, unas pastillas conductoras planas 66, por ejemplo de carbono, para cada una de las teclas 20. El dispositivo de protección 24 comprende además en el lado de la cara 54, unos elementos conductores 68A y 68B abombados, denominados cúpulas. Cada cúpula 68A, 68B está asociada a un tetón 41. Las cúpulas 68A y 68B tienen unas estructuras ligeramente diferentes, como se describe más en detalle a continuación.

40 Las figuras 7 a 12 representan unas secciones, parciales y esquemáticas, del apilamiento formado por el circuito impreso 22, el dispositivo de protección 24, la traviesa 26 y la membrana de teclado 28 a nivel de una etiqueta de carbono 66, de una cúpula 68A y de una cúpula 68B. En estas figuras, las relaciones de dimensiones no se conservan con respecto a las figuras anteriores. Según el presente ejemplo de realización, el dispositivo de protección 24 es un circuito flexible constituido por un sustrato 78 de material elástico, por ejemplo una resina termoplástica, tal como un polietileno tereftalato (PET) que tiene un grosor por ejemplo del orden de 0,1 mm. Una o
45 varias pistas conductoras 80 están formadas en el sustrato 78, en el lado del circuito impreso 22. Las pistas 80 son, por ejemplo, de tinta de plata y son obtenidas por serigrafía. Las pistas 80 y el sustrato 78 están recubiertos de una capa de barniz 92, por ejemplo constituido por un material dieléctrico. Un apilamiento 93 de tres capas 94, 96 y 98, que forman una traviesa, recubre la capa de barniz 92. El espacio 93 tiene, por ejemplo, un grosor del orden de 0,2 mm. El espacio 93 puede no estar presente a nivel de cada hendidura 56. La traviesa 26 puede ser mantenida en el dispositivo de protección 24 por medio de un material de encolado 99. El espacio 93 comprende una abertura
50 100 a nivel de cada interruptor o zona de contacto de alimentación 31. Para las figuras 7 a 10, se ha representado un interruptor 31 por dos pistas conductoras separadas 101, 102 formadas en el circuito impreso 22 sustancialmente a nivel de la abertura 100 del espacio 93 y, para las figuras 11 y 12, se ha representado una zona de contacto de alimentación 31 por una pista conductora 103.

55 Las figuras 7 y 8 son unas secciones realizadas a nivel de una pastilla conductora 66 respectivamente en ausencia de acción ejercida en la tecla 20 y cuando la tecla 20 es empujada. La etiqueta de carbono 66 recubre la capa de barniz 92 y la abertura 100 del espacio 93 expone por lo menos parcialmente la etiqueta de carbono 66. Como aparece en la figura 8, cuando se ejerce una presión en la tecla 20, el labio 38 se deforma para permitir el empuje de la tecla según un eje D sustancialmente perpendicular a la cara 33. El tetón 40 arrastra una deformación local del dispositivo de protección 24 según el eje D' perpendicular a la cara 34 a nivel de la abertura 100 del espacio 93 de manera que la etiqueta de carbón 66 entra en contacto con las pistas 101 y 102 y asegura una conexión eléctrica entre estas. Cuando no se ejerce presión sobre la tecla 20, el dispositivo de protección 24 vuelve elásticamente a la posición de reposo, en la que adopta una configuración plana a nivel del tetón 40, estando entonces la etiqueta 66
60 separada de las pistas conductoras 101, 102.

Las figuras 9 y 10 son unas secciones realizadas a nivel de una cúpula conductora 68A respectivamente en ausencia y en presencia de la porción superior de caja 14. La cúpula 68A es una pieza metálica que tiene, por ejemplo, un grosor de 0,05 mm que corresponde, por ejemplo, a una porción de esfera o de elipsoide. La cúpula 68A está formada, por ejemplo, por deformación de una placa de acero de resorte. El borde periférico de la cúpula 68A puede estar situado en un alojamiento 110 previsto en el espacio 93. Cuando la porción superior de caja 14 está colocada, un dedo 112 previsto a nivel de la cara interna de la porción superior de caja 14 hace apoyo contra el tetón 41 que está desplazado y se apoya contra la cúpula 68A. La cúpula 68A se deforma para entrar en contacto con las pistas conductoras 101, 102, asegurando así un contacto eléctrico entre estas. El estado deformado de la cúpula 68A corresponde a una posición inestable de éste, de manera que, a partir del momento en el que cesa la acción del dedo 112 sobre el tetón 41, la cúpula 68A retoma su forma abombada y rompe el contacto eléctrico con las pistas 101, 102.

La figura 11 es una vista análoga a la figura 9, a nivel de una cúpula 68B. Con respecto a lo que se ha descrito anteriormente en relación con la figura 9, la capa de barniz 92 comprende una abertura 113 que expone uno o varios trozos de la pista 80 sustancialmente a nivel de la cúpula 68B. Así, cuando el circuito flexible 24 y la cúpula 68B están deformados bajo la acción del tetón 41, la cúpula 68B entra en contacto, por un lado, con la pista 80 y, por otro lado, con la pista 103 del circuito impreso 22. Tal contacto se utiliza para asegurar la alimentación de la pista 80. El estado deformado de la cúpula 68B corresponde a una posición inestable de éste, de manera que, a partir del momento en el que cesa la acción del dedo 112 sobre el tetón 41, la cúpula 68B retoma su forma abombada y rompe el contacto eléctrico entre la pista 103 y la pista 80.

La figura 13 es una vista por debajo del dispositivo de protección 24 que representa un ejemplo de distribución de las pistas conductoras 80 sobre el sustrato 78. Las cúpulas 68A y 68B se han representado mediante círculos. En el presente ejemplo, una pista única 80 se extiende sobre el sustrato 78. La pista 80 comprende un primer contacto de extremo 104 a nivel de una de las cúpulas 68B y un segundo contacto de extremo 105 a nivel de la otra cúpula 68B. La pista 80 se extiende zigzagueante sustancialmente sobre toda la superficie del dispositivo de protección 24. En particular, la pista 80 se extiende a nivel de las cúpulas 68A y de las pastillas conductoras 66, no representadas. La pista conductora 80 se extiende asimismo a nivel de las hendiduras 56.

Preferentemente, el tramo de la pista 80 que la cúpula deformable 68B lleva al contacto con una pista conductora 103 del circuito 22, corresponde a un extremo de la pista 80. Así, los dos extremos de la pista 80 están unidos a porciones conductoras de zonas deformables (las cúpulas 68B) del dispositivo de protección.

A pesar de que no aparece claramente en las figuras 11 y 12, la zona conductora deformable 68B no está en contacto con el punto de extremo de la pista 80 por una abertura a través de la capa aislante 92. En efecto, no es deseable que el contacto cortocircuite varios tramos, ya que tiene el riesgo de hacer "ciegas" ciertas zonas del dispositivo de protección y perjudicar entonces la fiabilidad de la detección.

Para evitar una alimentación pirata de la pista 80, las cúpulas 68B de alimentación de la pista 80 (por lo tanto los contactos de extremos 104 y 105) son colocadas fuera de la periferia del dispositivo de protección. Así, la pista conductora 80 protege no sólo contra un intento de intrusión mediante una punta o análogo, sino también contra un desplazamiento del sistema. Las detecciones correspondientes son efectuadas por uno o varios circuitos electrónicos adaptados, llevados por el circuito impreso.

El ancho de la pista conductora 80 puede ser variable, pero sigue siendo preferentemente muy inferior (preferentemente con un factor superior a 5) al diámetro de una cúpula. Cuando más estrecha sea la pista 80 y más reducidos son los espacios entre los tramos, mejor es la sensibilidad del dispositivo de detección. Por otra parte, el trazado seguido por la pista 80 puede tomar diferentes formas (serpientes, peines, tramos, curvas, etc.). En el caso en el que se prevén varias pistas 80, estas podrán ser alimentadas por zonas iguales deformables del dispositivo de protección y pistas correspondientes del circuito impreso, o ser asociadas a zonas deformables diferentes.

La figura 14 es una vista similar a la figura 2 en la que se ha realizado una sección. Las espigas 43 de la membrana de teclado 28 son mantenidas en las aberturas 46 correspondientes de la traviesa 26 y aseguran el mantenimiento en posición de la membrana de teclado 28 con respecto a la traviesa 26.

El presente ejemplo de realización permite impedir el acceso a las pistas metálicas 101, 102 del circuito impreso 22 y conservar al mismo tiempo la función de interruptor de los tetones 40, 41.

El presente ejemplo de realización permite proteger algunos componentes electrónicos 57 presentes en el circuito impreso 22 contra una intrusión encapsulando estos componentes 57 por el dispositivo de protección 24.

En el presente ejemplo de realización, las dos caras 33, 34 de la traviesa 26 pueden estar inclinadas la una con respecto a la otra y no ser paralelas. La traviesa 26 permite inclinar los ejes de desplazamiento de las teclas 20 del teclado con respecto a los ejes de desplazamiento de las porciones deformables del dispositivo de protección 24. Por lo tanto se puede orientar las teclas 20 para obtener los movimientos más simples y naturales posibles para un usuario.

5 En el presente ejemplo de realización, para cada tecla 20, el dispositivo de protección 24 es plano en ausencia de acción exterior y es deformado para asegurar la conexión eléctrica entre la pastilla conductora 66 y las pistas conductoras 101, 102. El recorrido del dispositivo de protección 24 es del orden de 1 mm. Se prefiere entonces la rapidez de conmutación. Para los tetones 41, el dispositivo de protección 24 tiene, en ausencia de acción exterior, una forma abombada debido al elemento conductor elástico 68A y está deformado para asegurar la conexión eléctrica entre el elemento conductor 68A y las pistas conductoras 101, 102.

10 Se han descrito unos modos de realización particulares de la presente invención. Para el experto en la técnica, aparecerán diversas variantes y modificaciones. En particular, se podría asociar a las teclas 20 de la membrana de teclado 28 la estructura del dispositivo de protección 24 representada en las figuras 9 y 10 en la que el dispositivo de protección 24 comprende un elemento conductor elástico 68A que tiene una forma abombada en ausencia de acción exterior. En este caso, cuando se ejerce una presión sobre la tecla 20, el tetón 40 que prolonga la tecla 20 deforma el elemento conductor 68A para asegurar la conexión eléctrica entre unas pistas conductoras 101, 102 del circuito impreso 22. Además, se podría considerar un dispositivo de protección en el que la membrana 28 serviría de sustrato para la pista 80, y en el que las pastillas conductoras 66 y las cúpulas 68A y 68B estarían directamente dispuestas sobre la membrana 28. Además, se podrían realizar la función elástica de las cúpulas 68A y 68B por termoformación del dispositivo de protección 24 a la derecha de las zonas 31.

20

REIVINDICACIONES

1. Sistema electrónico (10) que comprende:
 - 5 un circuito electrónico (22) que tiene una cara (23) en la que están dispuestas por lo menos dos primeras pistas conductoras (103);
 - un dispositivo de accionamiento (112) que incluye por lo menos un primer elemento de apoyo (41);
 - 10 una traviesa (26) interpuesta entre el circuito electrónico y el dispositivo de accionamiento y que comprende por lo menos una abertura (45) que recibe por lo menos parcialmente el elemento de apoyo; y
 - un dispositivo de protección (24) interpuesto entre el circuito electrónico y la traviesa, estando el sistema electrónico caracterizado porque dicho dispositivo de protección comprende por lo menos una segunda pista conductora (80) cuyos extremos están respectivamente unidos a unas primeras porciones conductoras (68B) de primeras zonas deformables del dispositivo de protección, siendo cada primera porción apta para entrar en contacto con una de las primera pistas conductoras del circuito electrónico para alimentar eléctricamente la segunda pista bajo el efecto de una deformación de dichas primeras zonas.
 - 15
- 20 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dichas primeras zonas deformables (68B) están dispuestas fuera de la periferia del dispositivo de protección (24).
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, en el que dichas primeras porciones conductoras (68B) están a distancia de las primeras pistas conductoras (103) en ausencia de acción exterior ejercida sobre la primera zona deformable, estando los primeros elementos de apoyo (41) adaptados para deformar las primeras zonas deformables para poner en contacto las primeras porciones conductoras con las primeras pistas conductoras, dando como resultado una conexión de los extremos respectivos de la segunda pista (80) con las primeras pistas conductoras.
- 25
4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de protección (24) comprende una zona (56) deformada, comprendiendo el circuito electrónico (22) unos componentes electrónicos (57) recubiertos por dicha zona, extendiéndose la segunda pista conductora (80) a nivel de dicha zona.
- 30
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de protección comprende además por lo menos una segunda porción conductora (66, 68A) soportada por una segunda zona deformable y separada de la segunda pista conductora (80) por una zona aislante (92), estando la segunda porción conductora, en ausencia de acción exterior ejercida sobre dicha segunda zona deformable, a distancia de las tercera y cuarta pistas conductoras (101, 102) soportadas por el circuito electrónico (22), estando por lo menos un segundo elemento de apoyo (40) adaptado para deformar la segunda zona deformable para poner en contacto la segunda porción conductora con las tercera y cuarta pistas conductoras, dando como resultado una conexión eléctrica entre las tercera y cuarta pistas conductoras.
- 35
- 40 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de protección (24) comprende un apilamiento de las primera, segunda y tercera películas aislantes (78, 92, 93), estando la segunda pista conductora (80) dispuesta entre las primera y segunda películas aislantes, estando la tercera película en contacto con el circuito electrónico (22) y comprendiendo unas aberturas (100) por lo menos enfrente de las primeras pistas conductoras (101, 102, 103) y liberando las porciones conductoras (66, 68A, 68B).
- 45
7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la traviesa (26) está constituida por un material adaptado para difundir la luz, en el que la traviesa comprende una primera cara (33) por el lado del dispositivo de accionamiento (28) y una segunda cara (34) por el lado del circuito electrónico (22), en el que el circuito electrónico (22) comprende por lo menos una fuente luminosa (61), y en el que la traviesa comprende un hueco (51) no pasante por el lado de la segunda cara y que contiene dicha fuente luminosa.
- 50
8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la traviesa (26) comprende una primera cara plana (33) por el lado del dispositivo de accionamiento (28) y una segunda cara plana (34) por el lado del circuito electrónico (22), estando la primera cara inclinada con respecto a la segunda cara en un ángulo comprendido entre 1° y 20°.
- 55
9. Sistema según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de accionamiento comprende una membrana (28) que recubre la traviesa (26), comprendiendo la membrana por lo menos una tecla (20) móvil con respecto al circuito electrónico (22), susceptible de ser desplazada por un usuario y que se prolonga por uno de los segundos elementos de apoyo (40).
- 60
10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el dispositivo de accionamiento comprende una caja (12) que contiene el circuito electrónico (22), la traviesa (26) y el dispositivo de protección (24), comprendiendo la caja una cara interna y una porción (112) que se proyecta desde la cara interna y que está adaptada para
- 65

mantener los primeros elementos de apoyo (41) contra las primeras zonas deformables del dispositivo de protección cuando la caja está cerrada.

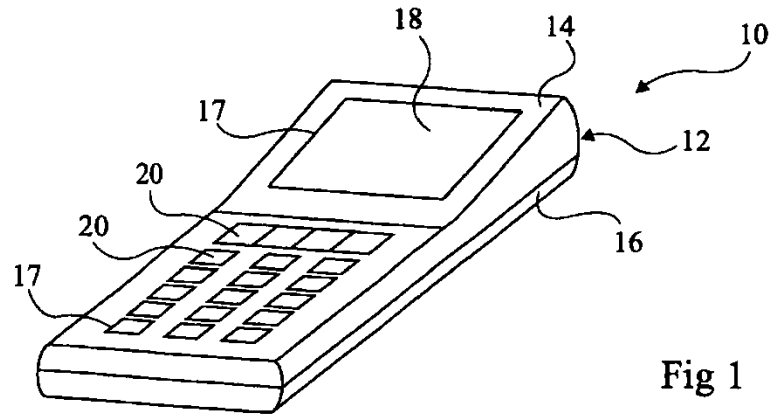


Fig 1

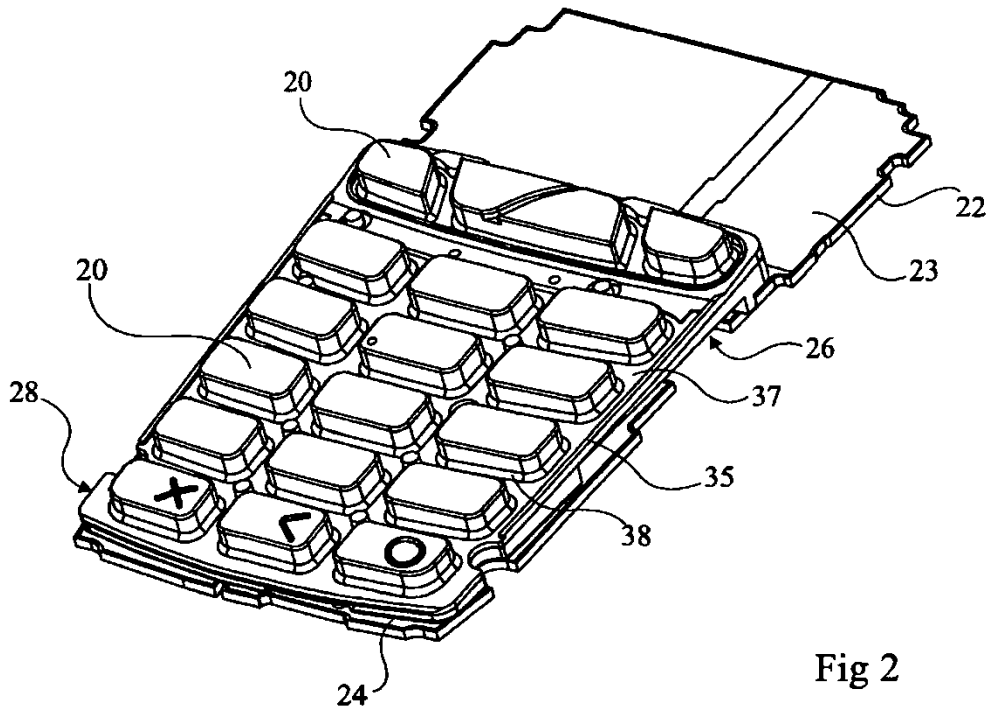


Fig 2

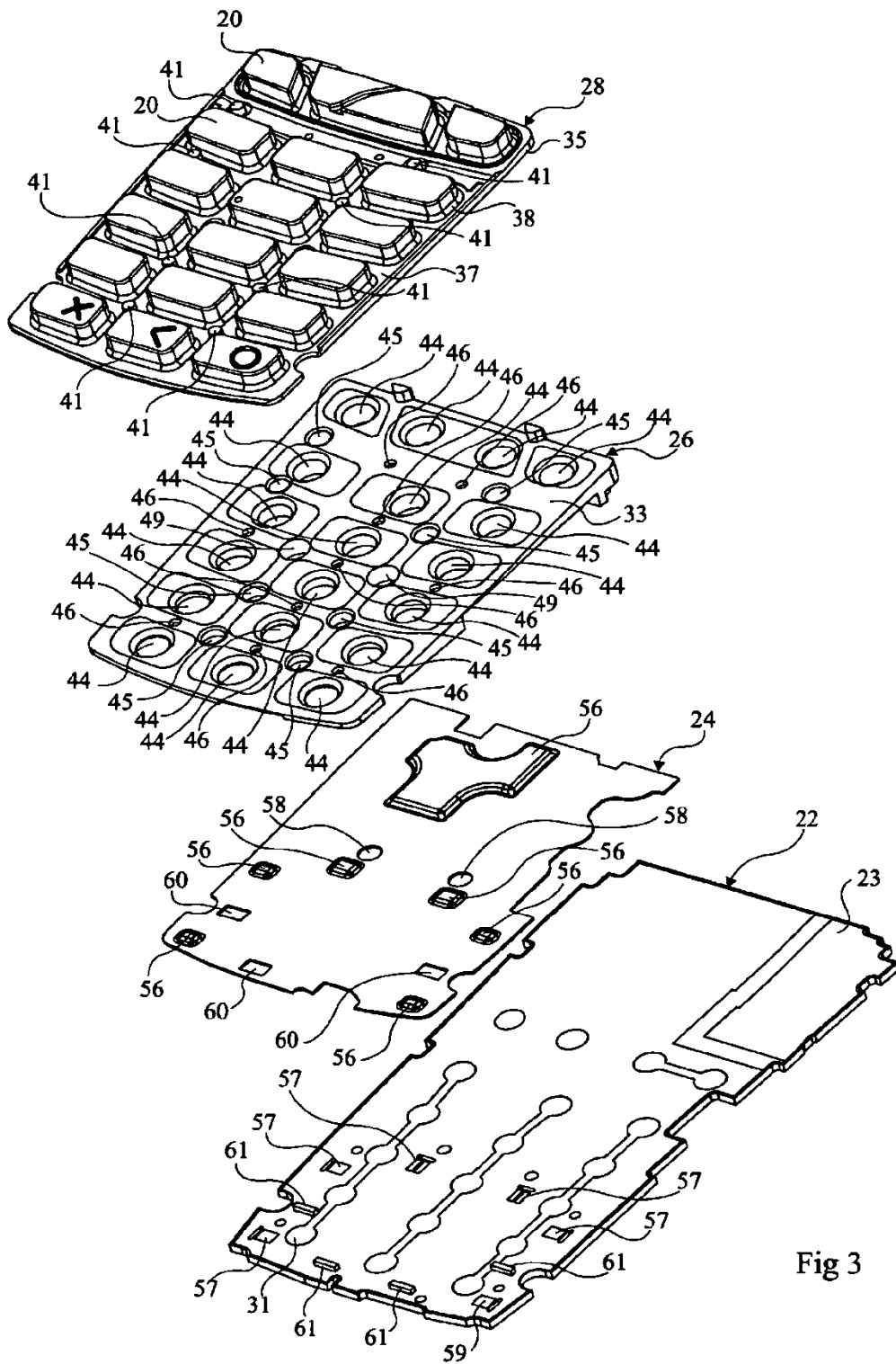


Fig 3

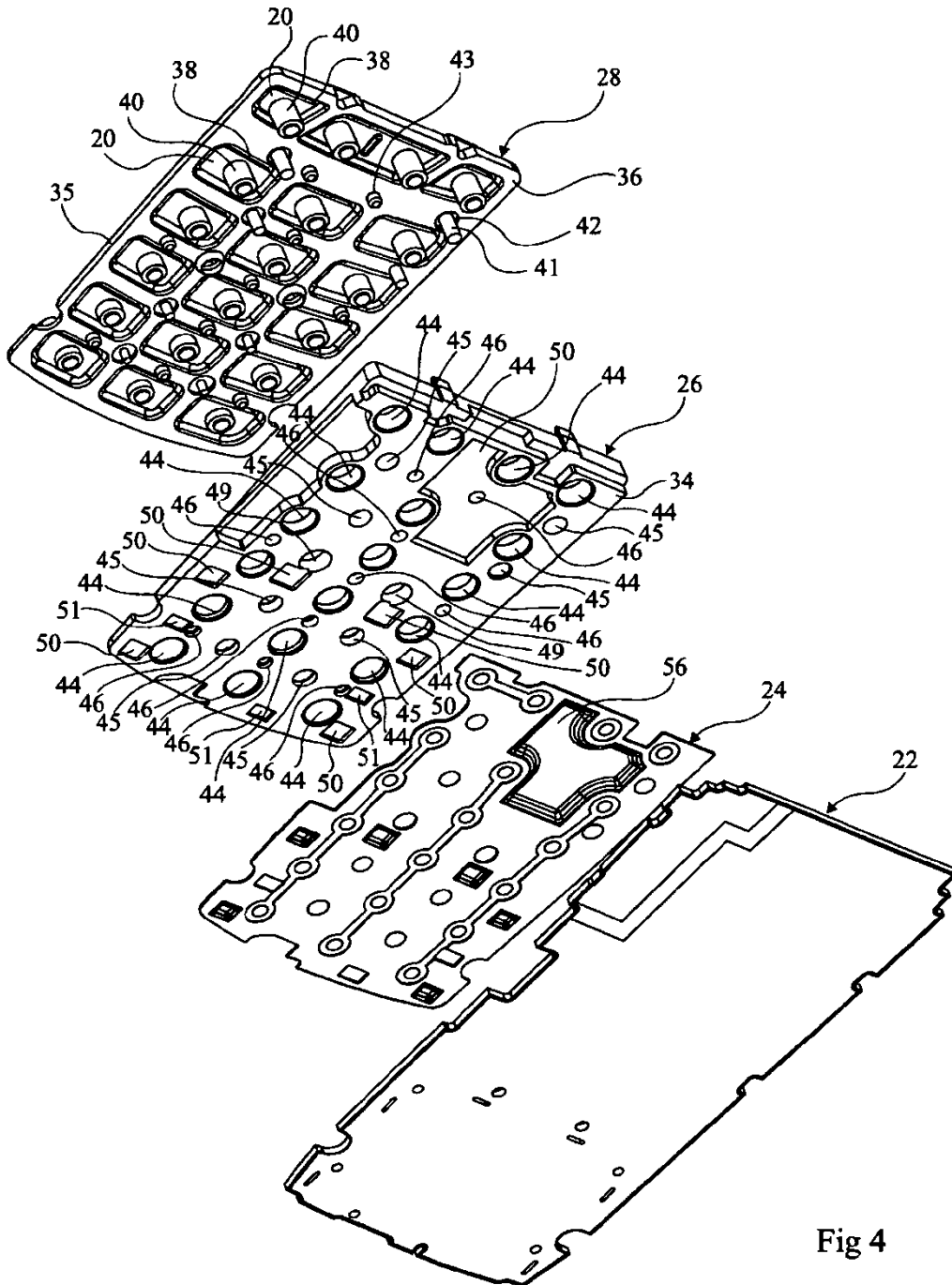


Fig 4

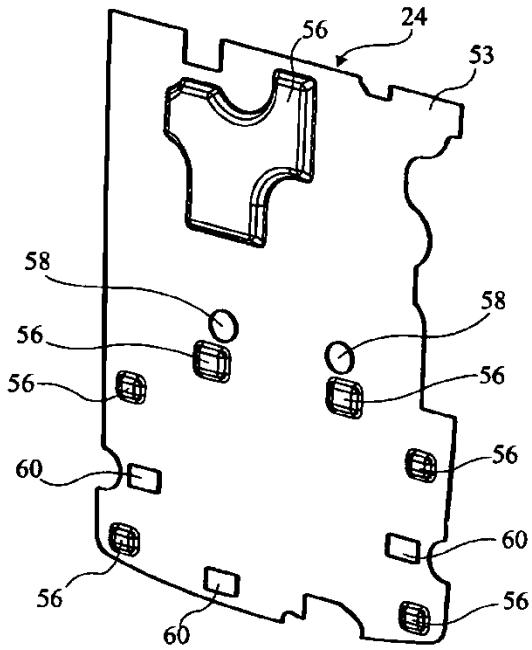


Fig 5

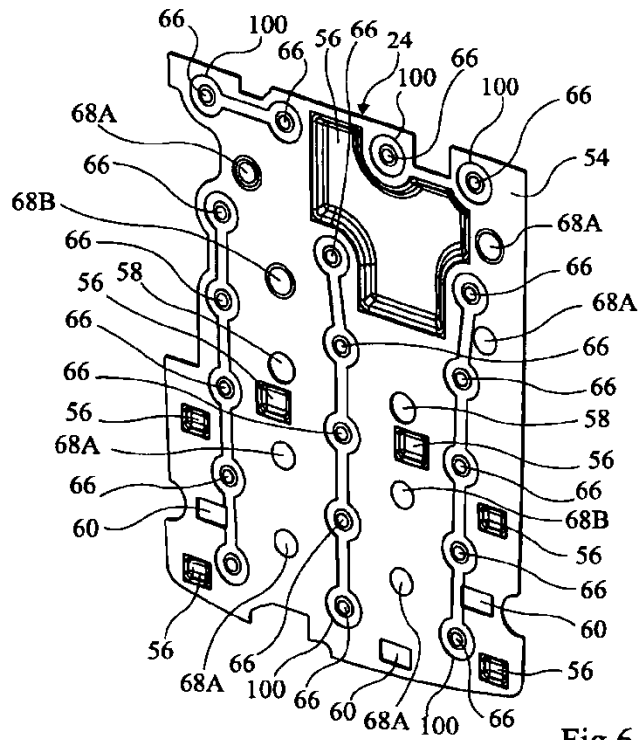
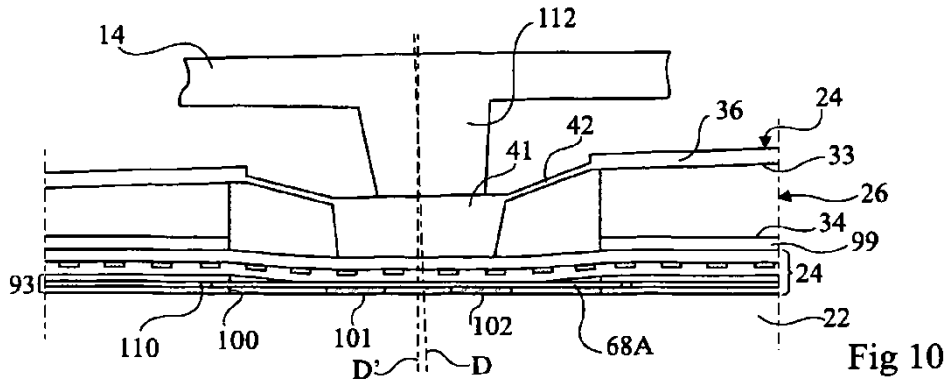
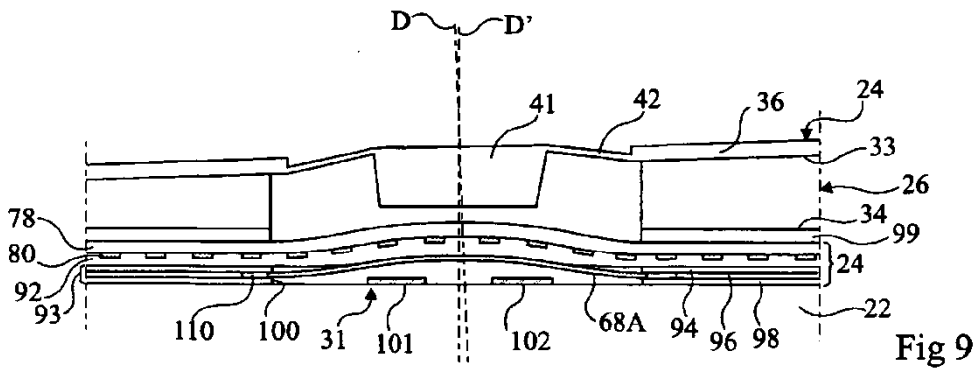
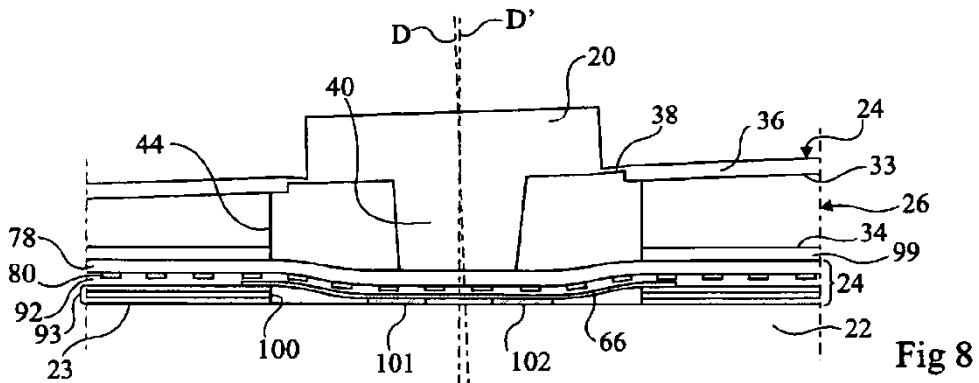
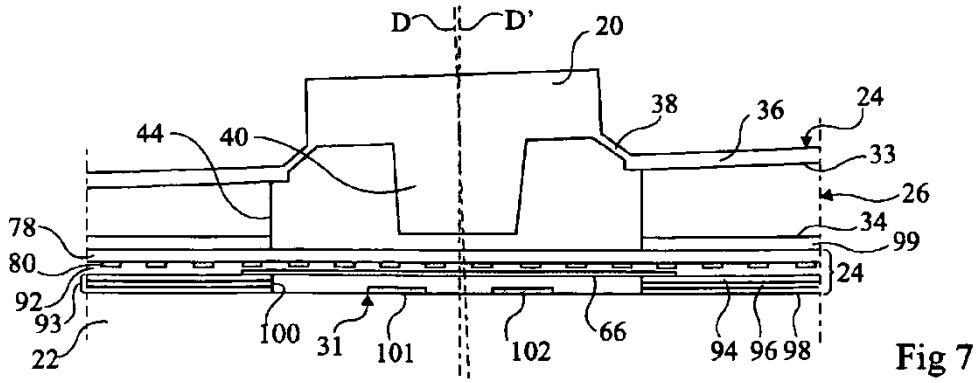
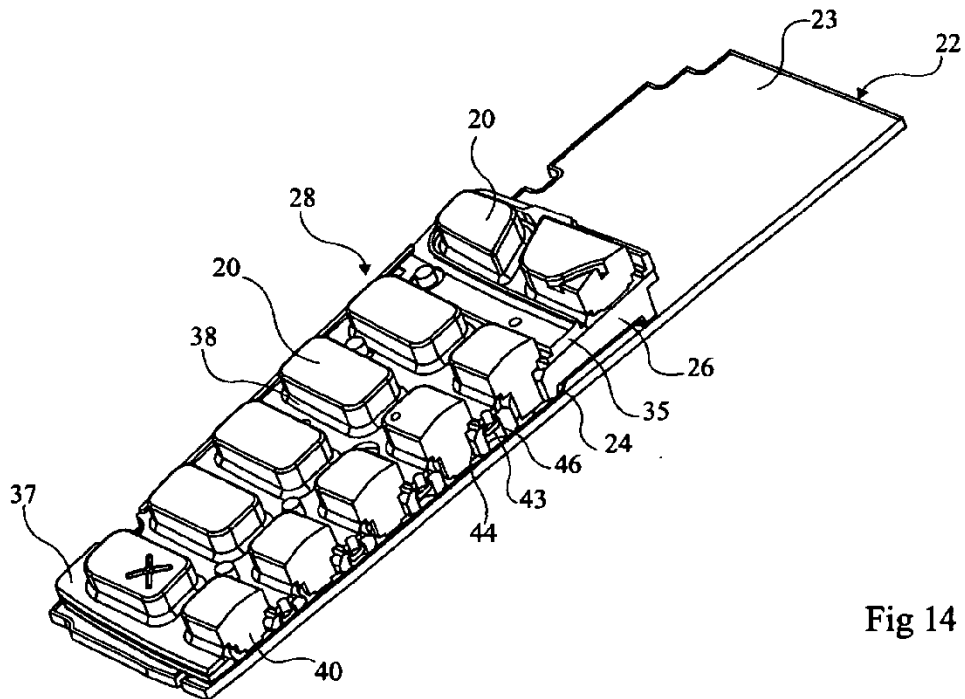
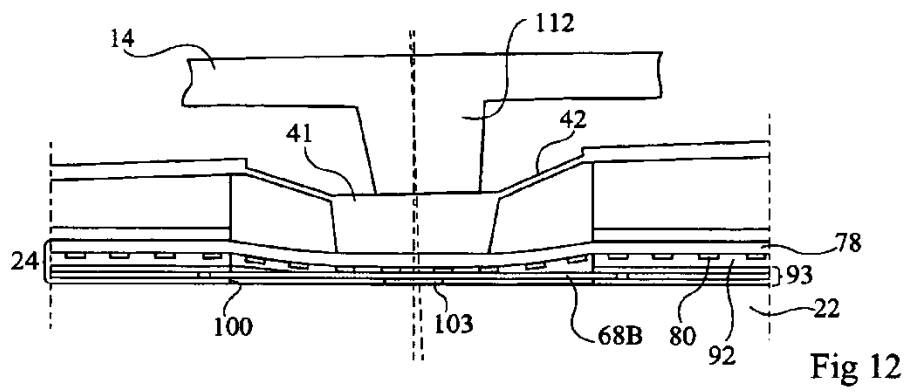
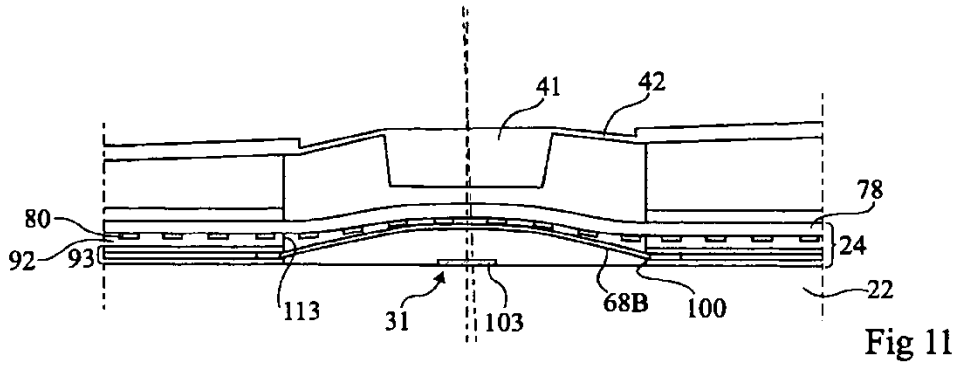


Fig 6





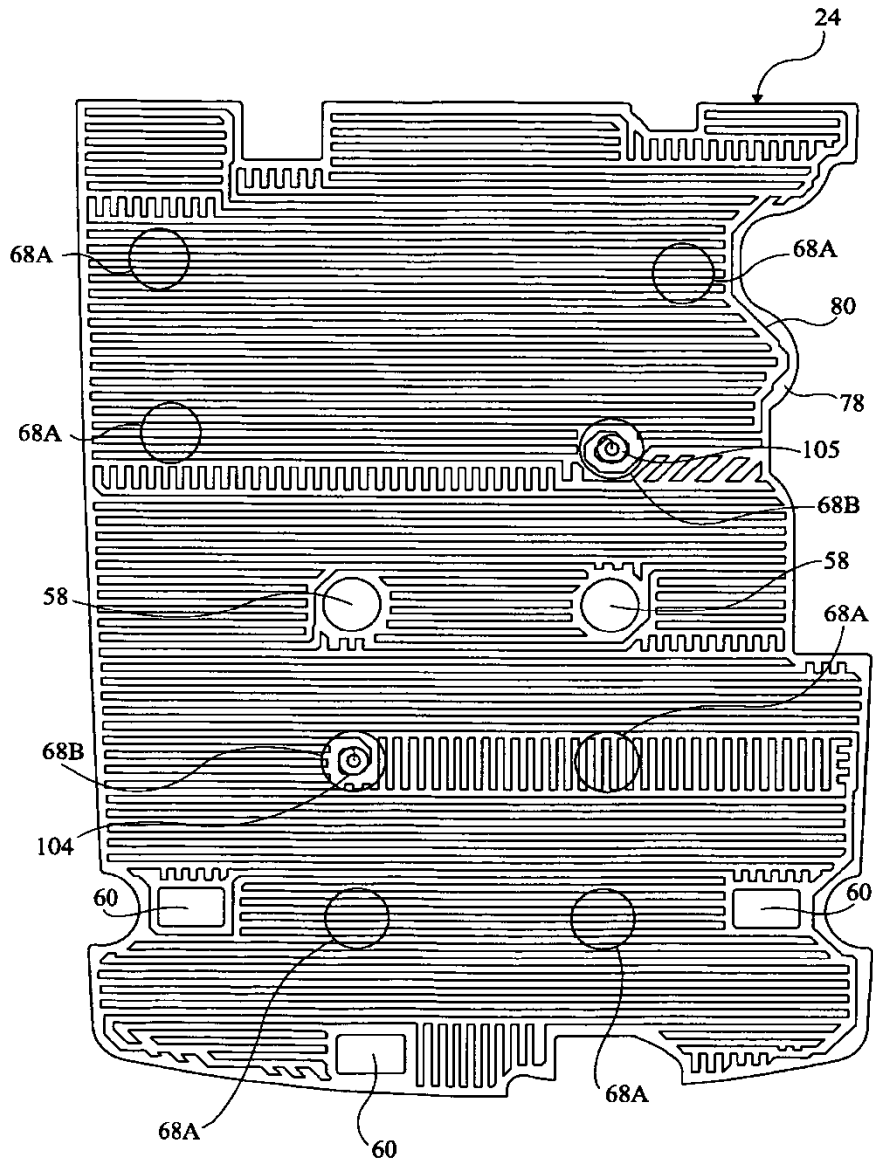


Fig 13