

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 218**

51 Int. Cl.:  
**G08B 13/14** (2006.01)  
**G06F 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07858131 .1**  
96 Fecha de presentación: **24.12.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2102832**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.09.2009**

54 Título: **Caja de seguridad**

30 Prioridad:  
**22.12.2006 CH 20972006**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.06.2012**

73 Titular/es:  
**COMPAGNIE INDUSTRIELLE ET FINANCIERE  
D'INGENIERIE INGENICO  
192 AVENUE CHARLES DE GAULLE  
92200 NEUILLY SUR SEINE, FR**

72 Inventor/es:  
**STRAUMANN, Reto y  
BAYS, Jean-Nicolas**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 382 218 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**

Caja de seguridad.

**Campo técnico**

- 5 La presente invención se refiere a una caja de seguridad para proteger los elementos que contiene, por ejemplo circuitos electrónicos, contra manipulaciones fraudulentas.

**Estado de la técnica**

Los datos procesados y salvaguardados en circuitos electrónicos pueden ser de naturaleza crítica al nivel de la seguridad, en particular para transacciones financieras, cuando se trata de contraseñas o de códigos de acceso. Estas informaciones son el objetivo de piratas que intentan falsificar estos datos o utilizarlos con fines fraudulentos.

- 10 Se han tomado numerosas medidas al nivel del software para reaccionar contra los intentos de acceso no autorizado a datos. Al nivel material se plantea el problema de restringir el acceso físico a piezas electrónicas críticas que contienen datos que sirven para la autenticación, o procesadores en los que se ejecutan programas. Existen numerosos procedimientos para impedir el acceso físico a piezas clave de dispositivos electrónicos, especialmente mediante el revestimiento de una capa suplementaria de sustrato o de cajas herméticamente selladas.
- 15 Más recientemente, han aparecido soluciones que aplican cajas cuyas paredes contienen una capa de piezas conductoras con el fin de detectar cualquier intento de intrusión. La patente EP0924592 describe por ejemplo un aparato eléctrico protegido contra las manipulaciones por una capa de elementos eléctricos en los que cualquier alteración de las propiedades conductoras es detectada y genera una alarma. La patente EP1432031 describe por otra parte una caja que comprende varias placas de circuitos impresos, algunas de las cuales se destinan a detectar de manera similar manipulaciones en la caja.
- 20

Mejoras relativas a la utilización de circuitos conductores para detectar manipulaciones en las cajas se han extendido a los terminales de pago, que contienen una abertura para la introducción de la tarjeta y presentan por lo tanto *a priori* un punto débil suplementario al nivel de la protección contra el acceso físico a los componentes electrónicos.

- 25 La patente WO2005/086546 propone resolver este problema introduciendo pistas eléctricas en la pared de la caja alrededor de toda la abertura para detectar una eventual separación, sinónimo de intento de intrusión en la caja o de manipulación de elementos en el interior de la caja.

Existen otras soluciones para detectar la apertura de la caja con la ayuda de un sensor. Se puede considerar por ejemplo una reacción al interrumpirse un circuito eléctrico provocado por el levantamiento de la tapa de la caja.

- 30 Sin embargo, ninguna de las soluciones propuestas permite resolver problemas de adaptación de volumen o de espesor. Las cajas de los terminales de pago por ejemplo están a menudo alojadas en una envoltura de plástico moldeada o inyectada en las que el espesor del alojamiento está mal controlado; este espesor varía por ejemplo en caso de choques, manipulación o cuando el usuario pulsa el teclado del terminal, lo que tiende a aplastar la tapa y a continuación a levantarla cuando se libera la presión.
- 35 Las cajas de seguridad de la técnica anterior no permiten tales variaciones de volumen o de espesor, ni siquiera muy pequeñas. Cualquier intento de modificación del espesor, por ejemplo para forzar la caja en una envoltura o durante una manipulación, da como resultado a menudo una falsa alarma o el sensor dañado.

El documento US2006/049941 describe una caja de seguridad para componentes electrónicos cuyas paredes laterales permiten variaciones de espesor.

**Breve resumen de la invención**

Un objetivo de la presente invención es proponer una caja de seguridad para componentes electrónicos, y en particular para un terminal de pago, libre de las limitaciones conocidas del estado de la técnica.

- 45 La presente invención tiene en particular como objetivo proponer una caja de seguridad para circuitos electrónicos que se pueda alojar en envolturas de plástico con tolerancias variables, y que se pueda manipular sin precaución particular evitando el disparo de alarmas intempestivas.

La caja de la invención debe permitir ventajosamente una apertura para acceder a los componentes electrónicos en el interior cuando la alarma se desactiva.

Estos objetivos se alcanzan utilizando una caja de seguridad para componentes electrónicos según la reivindicación principal.

- 50 La ventaja de la caja propuesta es que es posible alojarla en diferentes volúmenes posibles. Tal caja es por

consiguiente compatible con diferentes envolturas de protección que incluyen un alojamiento de espesor variable.

Por otra parte, el hecho de que la caja no esté sellada permite abrirla por ejemplo para sustituir diferentes componentes, en particular componentes dañados o caducados, por ejemplo una pila eléctrica.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La invención se entenderá mejor gracias a las ilustraciones proporcionadas por las figuras adjuntas, que representan diferentes realizaciones de la invención.

La figura 1A ilustra un corte transversal de una caja que muestra principalmente el sensor físico de apertura de la caja y las paredes laterales.

10 La figura 1B representa un corte transversal de la placa base de la caja sobre la que se fijan placas que forman una parte de las paredes laterales.

La figura 1C representa una vista superior de la caja que muestra el sensor físico de apertura de la caja y el contorno de las paredes laterales.

La figura 2A ilustra un corte transversal de otra posible variante de caja, siendo algunas de las paredes laterales flexibles.

15 La figura 2B ilustra un corte transversal de otra posible variante de caja, siendo algunas de las paredes laterales flexibles.

La figura 3 representa un ejemplo de detector de apertura que incluye diferentes sensores físicos y un módulo electrónico.

La figura 4 muestra ejemplos de motivos para las pistas eléctricas de detección de intrusión.

20 **Descripción detallada y ejemplos de realización de la invención**

La figura 1A ilustra un corte transversal de la caja de seguridad, que comprende una placa de base 2, una tapa 3, y paredes laterales 4 formadas por varias placas que se encajan unas en otras. En una variante preferida, la placa de base 2 y la tapa 3 están constituidas por placas de circuitos impresos (printed circuit boards o PCBs). Se montan componentes electrónicos en las caras internas de la placa de base 2 y/o de la tapa 3. También es posible montar componentes no seguros en las caras externas de la placa de base 2 y/o de la tapa 3, por ejemplo conectadores, un teclado, una pantalla, un lector de tarjetas, etc. Se procurará sin embargo evitar que pistas eléctricas o componentes sean accesibles desde el exterior de la caja cuando el acceso a estos componentes comprometa la seguridad de los datos protegidos. En un variante preferida, la placa de base 2, la tapa 3 y/o las paredes laterales 4 están constituidas por circuitos impresos multicapa que comprenden por ejemplo una o varias capas internas para los componentes, una capa de masa para efectuar un blindaje electromagnético, y una capa de detección de intrusiones descrita en lo sucesivo. Se pueden disponer agujeros pasantes para conectar componentes no sensibles en las caras externas de la caja o en otro lugar en el exterior de la caja. Un cable, por ejemplo un cable plano 8 y un conector 9 permiten establecer una conexión eléctrica entre los componentes electrónicos en la placa de base 2 y los componentes en la tapa 3.

35 La figura 1A muestra además un sensor físico de apertura de la caja que incluye dos piezas 6 y 7 en contacto la una con la otra cuando la caja está cerrada. Una de las piezas, en el ejemplo la primera pieza de contacto 6 solidaria de la tapa, puede estar constituida en parte por un elemento elástico como un resorte que la mantiene en compresión contra la otra pieza 7 solidaria de la placa de base. Cuando el resorte que empuja uno de los electrodos contra el otro para garantizar un contacto en la zona de variación permitida está en fin de carrera, completamente distendido, los electrodos ya no están en contacto y se interrumpe una corriente eléctrica, lo que puede ser detectado por un módulo electrónico descrito más adelante.

El recorrido del elemento elástico determina en este ejemplo la posible variación de espesor de la caja. En una variante preferida, el recorrido es superior a 3 milímetros, preferiblemente a 5 milímetros o incluso del orden de 10 milímetros o más.

45 Un detector de apertura que emplea el sensor descrito anteriormente, que funciona como un interruptor eléctrico, presenta la ventaja de ser sencillo de implementar y fiable en la medida en que el umbral de detección de apertura de la caja corresponde a la ruptura de un contacto físico. La transmisión del estado de apertura o de cierre del sistema puede ser controlado por una entrada y una salida digital en un microprocesador. Por otra parte, esta variante de sensor no consume casi corriente. Esta realización para el sensor no es sin embargo limitativa; en otras realizaciones, se podrá concebir como capacitivo, resistivo, magnetorresistivo, incluso óptico. Sensores no binarios, que emiten una señal de salida no binaria en función del espesor de la caja, también se pueden emplear. Por otra parte, el sensor se puede unir a las paredes 4 de la caja, o incluso estar constituido por una porción de estas paredes laterales.

El detector de apertura de la caja según la invención incluye, además del sensor físico, un módulo electrónico (no representado) para tratar las señales transmitidas por el sensor físico y decidir una reacción apropiada. En el caso de un sensor físico que proporciona señales binarias, el módulo electrónico puede estar constituido por un circuito lógico digital, por ejemplo un microcontrolador. Un módulo de tratamiento analógico más sofisticado se podrá disponer entre el microcontrolador y el sensor físico cuando la señal proporcionada por el sensor consista en un valor de medición finito (una capacidad, un campo magnético, etc.).

El umbral de apertura a partir del que se emprende una reacción se puede determinar por el propio sensor físico, como en el ejemplo ilustrado, o por el módulo electrónico asociado, en particular en el caso de un sensor físico que proporciona un valor de salida que incluye más de dos estados posibles. Los valores de umbral se predefinen y se introducen en una memoria programable del módulo electrónico.

En el ejemplo ilustrado por las figuras 1A, 1B y 1C, las paredes laterales se componen de varias placas 4 soldadas o atornilladas a la placa de base 2 que se encajan en otras varias placas soldadas o atornilladas a la tapa 3. Tal disposición constituye un deflector que permite impedir la introducción de un objeto en el interior de la caja separando las placas que forman la pared. Sin embargo es posible en el marco de la invención emplear una sola placa unida a la tapa y una sola placa unida a la placa de base, o cualquier número de placas.

Las placas se pueden fijar respectivamente a la placa de base 2 y a la tapa 3 de tal manera que las fuerzas de fricción las mantienen en una posición fija de reposo, pero permitiendo sin embargo que las placas se deslicen una sobre otra. La generación de estas fuerzas de fricción se podrá realizar bien jugando sobre el espesor y la posición de las placas que constituyen las paredes, bien inclinando ligeramente las placas que constituyen las paredes laterales fijándolas respecto de la placa de base o la tapa según un eje ligeramente diferente de la vertical. En una variante preferida, la posición vertical de la tapa respecto de la placa de base se determina con la ayuda de columnas que incluyen un primer elemento unido a la placa de base y un segundo elemento unido a la tapa, estando los dos elementos atornillados o fijados con la ayuda de pinzas el uno al otro. También es posible fijar la placa de base y la tapa a las semienvolturas de una caja externa, no representada, efectuándose el ensamblado de las dos semienvolturas encajando las placas 4. El espesor de la caja se determina en este caso por la geometría del alojamiento entre las dos semienvolturas. En el caso en el que la semienvoltura superior incluye, por ejemplo, un teclado y una pantalla, la caja externa puede, por ejemplo, consistir en un terminal de pago.

En una variante preferida de ejecución, las paredes laterales 4 estarán provistas de pistas eléctricas 10 cuyas rupturas o deformaciones se pueden detectar con el fin de reaccionar en caso de perforación o rotura de la caja. Podrá tratarse, por ejemplo, de un circuito de malla ("mesh circuit") o en espiral que detectará cualquier intento de perforación. Se ilustran posibles motivos de estos circuitos en la figura 4. La detección se podrá efectuar directamente por un microprocesador o por un módulo electrónico que detectará una variación, por ejemplo, de la resistencia del circuito de malla.

Otra variante de realización puede consistir en utilizar una o varias paredes laterales 4 en PCB flexible fijadas herméticamente a la placa de base 2 y/o a la tapa 3. En esta variante la apertura se efectúa bien por un lado de la caja en el caso en que la placa se fija a la vez a la placa de base y a la tapa, bien desolidarizando una parte de la placa, por ejemplo, a la tapa, según las ilustraciones de las figuras 2A y 2B. En este caso los extremos de la placa incluirán conectores eléctricos que cumplen la función de piezas de sensor físico 6 y 7. Esta variante proporciona las mismas propiedades antiperforación y de variabilidad de espesor, pero sin embargo es más cara.

La presencia de pistas eléctricas 10 contra los intentos de perforación puede evidentemente aplicarse también a la placa de base 2 y/o a la tapa 3; en este caso se requerirá una nueva capa de sustrato que contiene las pistas eléctricas 10.

La figura 3 ilustra un detector de apertura 11 que se podrá utilizar en una variante preferida de la invención. Un detector de apertura 11 permite detectar diferentes formas de intrusión, incluyendo no sólo la apertura ilícita de la caja, sino también la perforación de las paredes y/o manipulaciones prohibidas, con el fin de decidir la oportunidad de una reacción. Reúne de este modo uno o más componentes y/o módulos electrónicos para el análisis y la interpretación de las señales de uno o más sensores físicos o de software. La reacción del detector de apertura se puede determinar por software y comprender, por ejemplo, la generación de una alarma acústica o visual, el envío de un mensaje de alarma, por ejemplo, a través de una interfaz inalámbrica, la destrucción del contenido de la caja, el borrado de una memoria, el bloqueo permanente o temporal de una función o de un componente, etc.

En la realización de ejecución representada, el detector de apertura 11 comprende un microcontrolador 14 al que se unen el sensor físico de apertura 16 de la caja y un sensor físico 17 de detección de deterioro de las pistas eléctricas 10, pudiendo el sensor físico 17 estar constituido por una pista conectada a dos entradas/salidas del microcontrolador 14. Este microcontrolador 14 interpreta las señales transmitidas por los sensores físicos 16, 17 respecto de los valores de umbral que tiene en memoria 15 y genera una reacción apropiada. Esta reacción puede por ejemplo consistir en borrar una memoria que contienen datos críticos 12 como datos de autenticación. En el caso de sensores físicos no binarios, como se ha descrito anteriormente, el o los citados sensores físicos 16, 17 se pueden conectar al microcontrolador 14 mediante uno o más módulos electrónicos y/o analógicos intermedios adicionales. El microcontrolador 14 puede, por otra parte, conectarse a un reloj 13 que permita, por ejemplo, tolerar

de este modo la apertura de la tapa 3 en instantes precisos sin generar alarma.

5 La caja de seguridad propuesta por la invención se revela particularmente adaptada para los terminales de pago. En una variante no representada, una pared lateral presenta una abertura para permitir la introducción de una tarjeta inteligente o una tarjeta magnética, encontrándose entonces el lector de tarjetas en la caja de seguridad. Tal caja, según una variante preferida de la invención, permite detectar la separación de la abertura por la que la tarjeta pretende ser introducida y disparar una alarma, pero sin embargo siempre puede abrirse para sustituir piezas como, por ejemplo, una batería.

10 Unos conectadores o unos cables pueden atravesar las paredes de la caja para conectar una batería, un lector de tarjeta externa, una pantalla de visualización de LED o LCD, un teclado o también un altavoz. La invención se aplica también a cajas de seguridad en menos de 6 caras, por ejemplo 5 caras únicamente; una de las caras puede estar abierta en el caso de montaje contra una pared, o cerrada por un componente.

#### Lista de referencias

- (1)Caja
- (2)Placa de base
- 15 (3)Tapa
- (4)Paredes laterales
- (5)Medios de fijación de las paredes laterales a la placa de base y/o de las paredes laterales a la tapa
- (6)Primera pieza del sensor físico de apertura de la caja
- (7)Segunda pieza del sensor físico de apertura de la caja
- 20 (8)Cable plano de conexión eléctrica
- (9)Clavijas del conector electro en las PCBs
- (10)Pistas eléctricas de detección de intrusión (por ejemplo malla)
- (11)Detector de apertura
- (12)Memoria que contiene datos críticos
- 25 (13)Reloj
- (14)Módulo electrónico, por ejemplo un microcontrolador
- (15)Memoria que comprende los valores de umbral para el disparo de la alarma
- (16)Sensor físico de apertura de la caja
- (17)Sensor físico de deterioro de las pistas eléctrica (10)

30

**REIVINDICACIONES**

1.- Caja de seguridad para componentes electrónicos, que comprende:

•una placa de base (2), una tapa (3) y paredes laterales (4) que definen un volumen seguro para los componentes electrónicos y

5 •un detector de apertura de la caja (11) que comprende un sensor físico en la que

la disposición de las paredes laterales (4) permite variaciones de espesor de la caja entre dicha placa de base (2) y dicha tapa (3), de manera que se puede alojar dicha caja en diferentes envolturas de protección que presenten diferentes volúmenes interiores posibles, y

10 dicho detector de apertura (11) sólo reacciona a la apertura de la caja cuando la amplitud de las variaciones de espesor sobrepasa un umbral determinado, para de este modo evitar el disparo de alarmas intempestivas, y caracterizada porque dicho detector de apertura de la caja comprende un módulo electrónico para tratar las señales transmitidas por el sensor físico y

los valores de dicho umbral están predefinidos e introducidos en una memoria programable del módulo electrónico.

15 2.- La caja de seguridad de la reivindicación 1, comprendiendo dicho detector de apertura un sensor físico (16) y un módulo electrónico (14),

generando dicho sensor físico (16) señales que dependen del espesor de la caja,

tratando el módulo electrónico (14) las señales de dicho sensor físico para disparar una reacción cuando dicho umbral de variaciones se ha sobrepasado.

20 3.- La caja de seguridad de la reivindicación 1, comprendiendo dicho detector de apertura un sensor físico (16) y un módulo electrónico (14),

enviando dicho sensor físico (16) una señal eléctrica a dicho módulo electrónico cuando se ha sobrepasado dicho umbral de variaciones.

25 4.- La caja de seguridad de la reivindicación 3, en la que el sensor físico (16) incluye un electrodo (6) unido a la tapa (3) y un electrodo (7) unido a la placa de base (2), manteniendo un elemento elástico dichos electrodos en contacto galvánico mientras no se sobrepasa dicho umbral de variaciones.

5.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones 2 a 4, en la que el sensor físico (16) está provisto de piezas de contacto que forman un condensador eléctrico cuya variación de capacidad se utiliza como parámetro para la detección.

30 6.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una pared lateral (4) incluye una placa de circuito impreso montada perpendicularmente sobre la placa de base (2) y una placa de circuito impreso montada perpendicularmente en la tapa (3), deslizándose dichas placas de circuito impreso la una contra la otra.

35 7.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones anteriores, estando algunas paredes laterales (4) compuestas por varias placas fijadas a dicha placa de base (2) que se encajan en otras varias placas fijadas a su vez a dicha tapa (3).

8.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones anteriores, siendo algunas paredes laterales (4) flexibles.

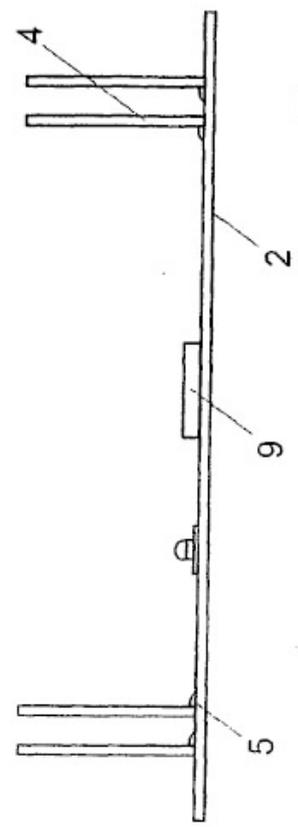
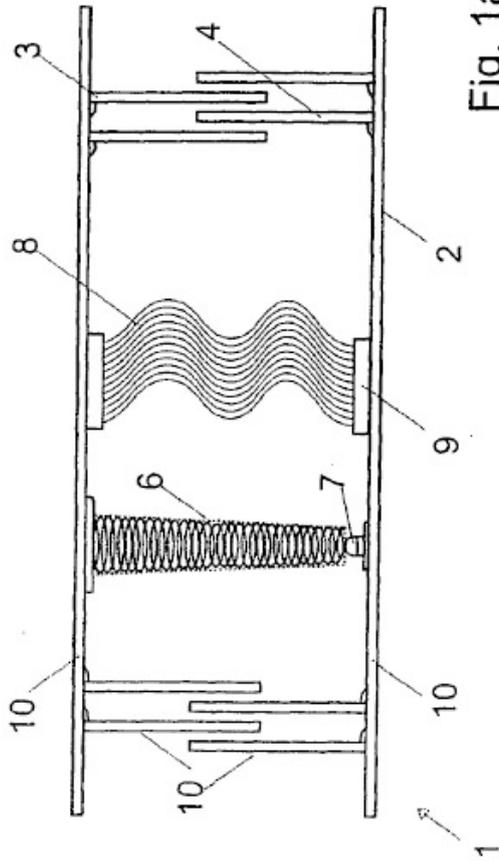
40 9.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que al menos una parte de dicha placa de base (2), de dicha tapa (3) y/o de dichas paredes laterales (4) está provista de pistas eléctricas (10) cuyas rupturas o deformaciones, especialmente durante los intentos de perforación a través de la caja, se detectan.

10.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones anteriores, provista de una abertura para la introducción de una tarjeta inteligente o de una tarjeta magnética.

45 11.- La caja de seguridad de una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho detector de apertura (11) está unido a un módulo electrónico (14) que puede actuar sobre una memoria del sistema (12), con el fin de provocar, por ejemplo, el borrado de la memoria en caso de apertura.

12.- La caja de seguridad de la reivindicación 11, estando el circuito electrónico de control (11) conectado a un reloj (13) que permite la apertura de la tapa (3) en instantes determinados sin que esta apertura sea interpretada como una intrusión por el detector de apertura.

13.- Terminal de pago que comprende una caja de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando la caja montada en una envoltura de plástico, siendo la tapa (3) solidaria de una mitad superior de la envoltura que comprende un teclado y una pantalla, siendo la placa de base (2) solidaria de una mitad inferior de la envoltura, estando definido el grosor de la caja por dicha envoltura.



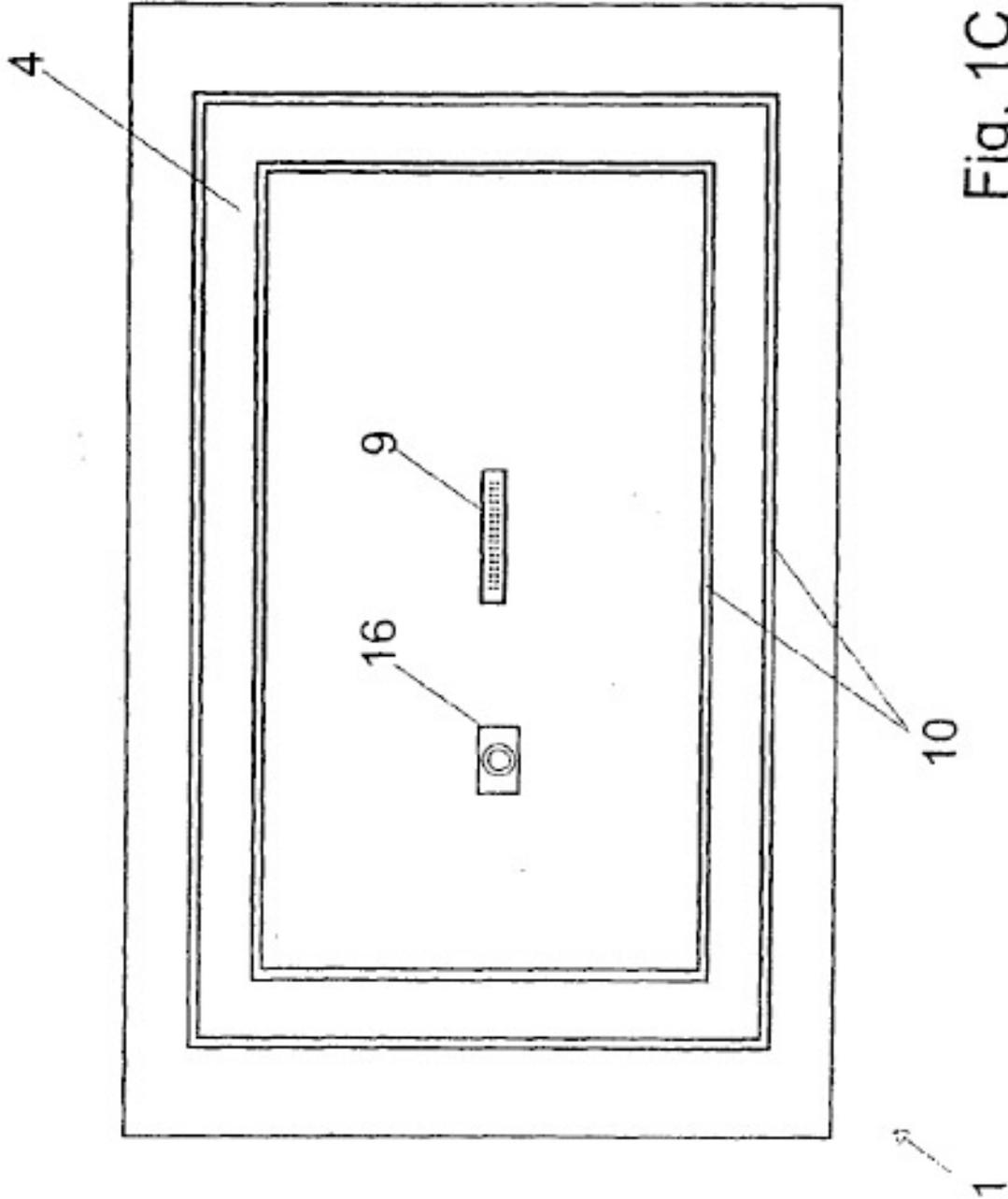


Fig. 1C

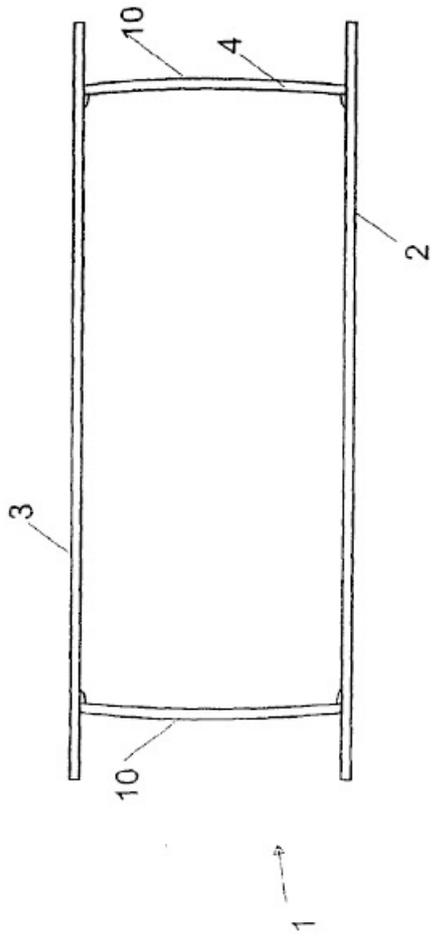


Fig. 2a

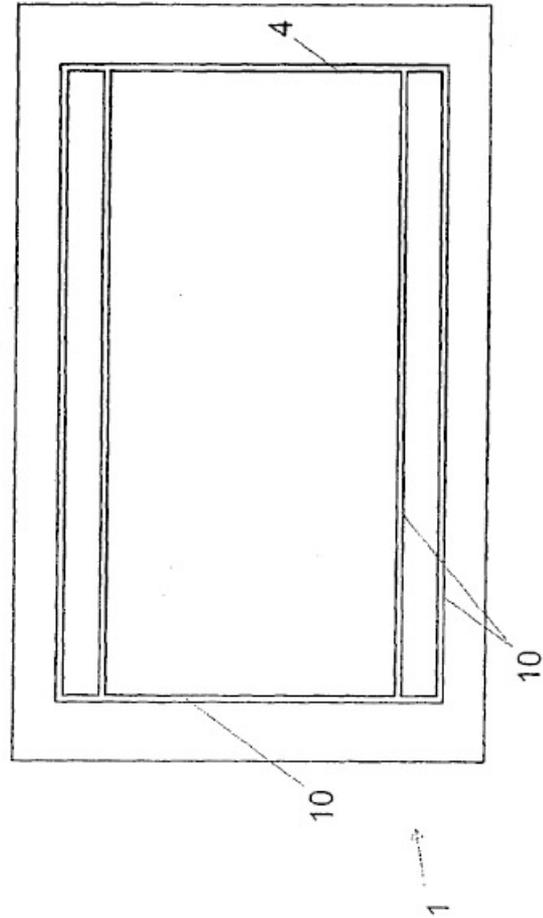


Fig. 2b

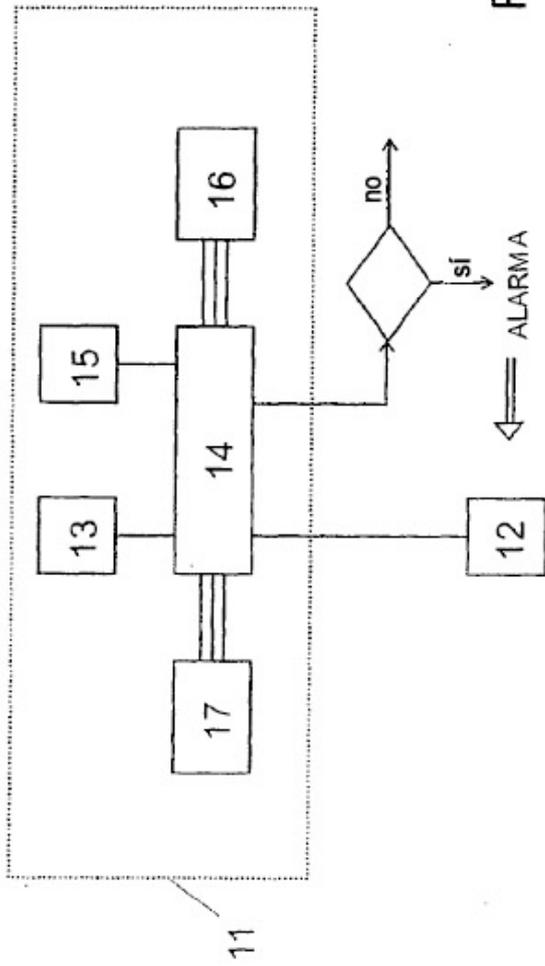


Fig. 3

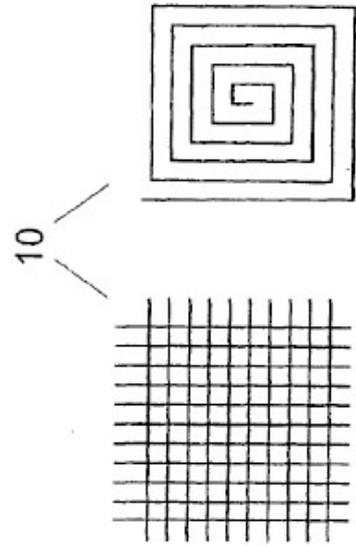


Fig. 4