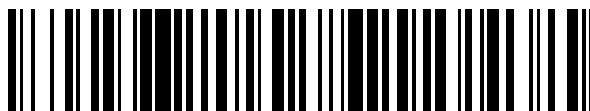


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 116**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/14** (2006.01)

**B29C 45/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2014 PCT/IB2014/062480**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15008177**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2014 E 14752383 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 3022995**

54 Título: **Método para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico e instrumento electrónico así producido**

30 Prioridad:

**19.07.2013 IT UD20130098**

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

**19.12.2017**

73 Titular/es:

**ELIWELL CONTROLS SRL CON UNICO SOCIO (100.0%)**

**Via dell'Industria 15  
32010 PIEVE D'ALPAGO (BL), IT**

72 Inventor/es:

**CASTAGNA, FRANCESCO y  
SPARANO, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 647 116 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico e instrumento electrónico así producido.

5 **Campo de la invención**  
 La presente invención se refiere a un método para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico e instrumento electrónico así producido.

10 La invención se aplica en el campo de la producción de instrumentos electrónicos adecuados para ser utilizados como reguladores y/o medidores en general, y en particular en el campo de la regulación y acondicionamiento de la temperatura, presión y/o humedad.

15 Dichos instrumentos comprenden esencialmente una pieza frontal con una unidad de visualización y medios de ajuste e instrucción, y un recipiente en forma de caja, con un medio para estar en la interfaz y conectarse a la parte exterior, que aloja en su interior los componentes necesarios para el funcionamiento del instrumento.

20 La invención ofrece una solución económica, racional y versátil a los problemas relacionados con la producción de una gama de instrumentos que son diferentes en tamaño y rendimiento. El documento JP H06 43 813 divulga un método de producción de un instrumento electrónico que comprende las etapas del método del preámbulo de la reivindicación 1.

25 **Antecedentes de la invención**  
 Se conocen instrumentos de tipo electrónico, utilizados para medir y acondicionar los parámetros de una habitación, por ejemplo, su temperatura y humedad, o una unidad de enfriamiento, una planta de calefacción o de otro tipo.

30 Tales instrumentos están aplicados normalmente en un panel, en un orificio o una abertura adecuados, haciendo que sobresalga la pieza frontal en la que se fabrican la unidad de visualización y los elementos de ajusta e instrucción.

35 En el interior del orificio o abertura se coloca el recipiente en forma de caja, dentro del que se colocan los componentes electrónicos necesarios para el funcionamiento del instrumento, para su alimentación, para su conexión a los miembros externos que gestiona e instruye, y para estar posiblemente en la interfaz con los medios de adquisición de datos y de control remotos.

40 Los instrumentos tradicionales de este tipo consisten normalmente en uno o más circuitos impresos (PCB, placa de circuito impreso) en los que se montan normalmente al menos los componentes para la alimentación y energización del instrumento, y la parte inteligente del instrumento, es decir, el microprocesador.

45 Se conocen instrumentos electrónicos del tipo en cuestión en los que la pieza frontal incluye no solo la unidad de visualización, sino también otros medios de interfaz de usuario, que permiten que el último interactúe con el instrumento a fin de ajustar, programar o verificar su funcionamiento o el de un aparato al que está posiblemente conectado.

Los otros medios de interfaz de usuario incluyen normalmente teclas, interruptores u otros dispositivos que pueden accionarse por contacto o presión por parte del usuario.

50 Se conoce el uso de teclas, conmutadores u otros dispositivos (de aquí en adelante indicados solo con el término "teclas") de tipo capacitivos, es decir, accionados por una variación en la capacidad de un elemento sensible, tal como un condensador equivalente, después de dicho contacto o presión.

55 Por lo general, el condensador equivalente se define por la serie de un condensador dentro del instrumento y un condensador externo. El condensador interno se define normalmente, a su vez, por la serie de otros dos condensadores: el primero tiene sus placas representadas por un elemento conductor conectado a una PCB que durante su uso es paralela a la pieza frontal, y por una superficie de interfaz del cuerpo de tecla y que tiene, como dieléctrico, el propio cuerpo de tecla; el segundo condensador tiene como placas una superficie de interfaz del cuerpo de tecla y una superficie de contacto de la pieza frontal y, como dieléctrico, el material aislante que constituye la porción de la pieza frontal que corresponde a la propia superficie de contacto. El condensador externo está normalmente definido por el cierre de las líneas de campo eléctrico de la superficie de contacto, ambas directamente hacia un microcontrolador de potencial de referencia, y también hacia la tierra y desde la tierra hacia dicho potencial de referencia.

65 El cuerpo de tecla antes mencionado se interpone normalmente entre el elemento conductor y la pieza frontal, que también funciona como un separador, y se fabrica de material polimérico, por ejemplo, un plástico o caucho de

silicona.

Con el fin de aumentar la capacidad equivalente del condensador interno y hacer, por tanto, que la capacidad resultante de la serie entre el condensador interno y el condensador externo dependa exclusivamente de las perturbaciones externas de la capacidad de este último, se fabrica generalmente el cuerpo de tecla de un material de polímero conductor obtenido, por ejemplo, dopando un material polimérico básico con partículas de grafito o de metal. De esta manera, el primero de los dos condensadores, internos en serie, se pasa por alto por un cuerpo conductor y, en consecuencia, la capacidad del condensador interno aumenta de modo que coincide con el segundo condensador de la serie.

Las perturbaciones externas, destinadas a aumentar el valor de la capacidad resultante antes mencionada, pueden ser por ejemplo la proximidad o contacto con la superficie externa de la pieza frontal por un cuerpo externo. La variación de la capacidad del condensador equivalente hace que la tecla respectiva sea accionada.

También se conoce el uso de separadores intermedios entre el visor y la PCB paralela a la pieza frontal, separadores que normalmente cooperan con dispositivos de iluminación del visor, situados en la PCB como anteriormente. Los separadores normalmente no pueden fabricarse con material conductor, de lo contrario se pueden producir cortocircuitos en la PCB entre los componentes eléctricos y electrónicos presentes en su interior, a menos que se adopten estrategias de aislamiento particulares para dichos componentes eléctricos y electrónicos.

Esto implica por tanto la necesidad de otra etapa operativa en la producción del instrumento electrónico, puesto que los separadores y los cuerpos de tecla deben fabricarse necesariamente en diferentes momentos en el tiempo.

También es conocido aplicar un elemento de estanqueidad, normalmente una empaquetadura anular, en la abertura en la que el instrumento electrónico se va a insertar. Esta aplicación se realiza en una etapa operativa dedicada que tiene lugar inmediatamente antes de que el instrumento se aloje en la abertura y se fije al panel.

La función del elemento de estanqueidad es evitar el acceso de líquidos y/o polvo desde el lado frontal del panel, que es accesible para el usuario, hasta el lado posterior del panel, en cuyo lado se encuentran las conexiones eléctricas del instrumento electrónico.

Una desventaja de los instrumentos electrónicos conocidos es que el posicionamiento de los separadores requiere operaciones específicas y precisas para la fijación a los respectivos elementos conductores. Aparte de determinar de por sí un aumento en los tiempos y costes de producción de los instrumentos electrónicos, esto también tiene la consecuencia de que se requieren conformaciones particulares, y por lo tanto trabajos, de los separadores y de los elementos conductores, con un efecto negativo en los tiempos y costes de producción de los instrumentos electrónicos.

Cuanto mayor es la posibilidad de oxidación del elemento conductor con el que se acopla el cuerpo de tecla, mayor deberá ser la precisión del posicionamiento recíproco de los diversos elementos.

Esta situación requiere un posicionamiento preciso del cuerpo de tecla sobre el elemento conductor, de manera que cubra exactamente su superficie, sin invadir las áreas adyacentes de la PCB, realizando acoplamientos capacitivos no deseados.

Además, en los casos más graves, la oxidación sigue siendo un problema a pesar de la precisión del posicionamiento del cuerpo de tecla en la platina conductora, por ejemplo, cuando el cuerpo de tecla no es perfectamente impermeable al aire y/o es de un material tal como para desencadenar reacciones de oxidación en contacto con el metal que conforma el elemento conductor.

Otra desventaja de los instrumentos electrónicos conocidos es que, con el fin de aislar los miembros sensibles correspondientes, se requieren etapas separadas de montar y situar los elementos de estanqueidad, lo que afecta aún más los tiempos y costes de producción.

Una de las finalidades de la presente invención es perfeccionar un procedimiento y producir un instrumento electrónico del tipo descrito anteriormente donde se reduzcan los tiempos y costes de producción, donde se limite la incidencia de imprecisiones y defectos de producción, y por lo tanto el descarte de piezas.

Otro objetivo es garantizar gran estandarización de los productos obtenidos, y al mismo tiempo aumentar su fiabilidad en comparación con los productos conocidos.

El solicitante ha ideado y realizado la presente invención para superar estos inconvenientes y obtener otras ventajas, como se muestra a continuación.

**Sumario de la invención**

La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las

reivindicaciones dependientes describen variantes de la idea inventiva principal.

De acuerdo con las finalidades anteriores, un método se suministra para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico convencionalmente provisto de al menos una pieza frontal de visualización con un visor, una o más teclas de ajuste e instrucción, y una tarjeta electrónica con una parte asociada con la pieza frontal y dispuesta, durante su uso, sustancialmente paralela y en proximidad a la misma.

El método comprende al menos una etapa de preparar la tarjeta electrónica en la que al menos uno o más de dispositivos de emisión de luz y componentes eléctricos que comprenden al menos una platina conductora se preparan sobre una superficie de una PCB, y una etapa de situar la PCB en la que se asocia con la pieza frontal y se sitúa sustancialmente paralela y en proximidad a la misma.

De acuerdo con un aspecto característico de la presente invención, el método comprende además una etapa de producción simultánea de los cuerpos principales de la una o más teclas, un elemento de protección óptica configurado para evitar la superposición de la luz emitida por los dispositivos de emisión de luz contiguos, y un elemento de estanqueidad perimetral asociado con un borde del perímetro exterior de dicha pieza frontal.

La producción simultánea proporciona, en particular, el sobre-moldeo o la sobre-inyección simultáneos sobre la pieza frontal de los cuerpos principales, del elemento transportador de detección óptica y el elemento de estanqueidad perimetral.

De esta manera se obtiene la ventaja de poder realizar y montar los tres componentes descritos anteriormente en una sola pasada de funcionamiento, reduciendo así los tiempos y costes de producción del instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico. En el estado de la técnica, se requieren al menos dos pasadas de funcionamiento distintas.

Una ventaja adicional radica en el hecho de que, de acuerdo con un aspecto de la invención, la producción simultánea de los cuerpos principales, del elemento de protección óptica y del elemento de estanqueidad perimetral puede realizarse al mismo tiempo y en paralelo con respecto a la etapa de hacer la tarjeta electrónica. En el estado de la técnica esto no es posible, puesto que al menos el montaje de los dos primeros componentes proporciona la conexión directa de los mismos en la PCB y esto, por tanto, se debe realizar al final de la producción de esta última.

En algunas realizaciones, la etapa de producción simultánea antes mencionada proporciona realizar una serie de canales pasantes en el elemento de protección óptica, cada uno configurado para alojar protuberancias que sobresalen de la pieza frontal con la función de transmitir la luz de los dispositivos de emisión de luz hacia el visor.

De acuerdo con algunos aspectos, la etapa de producción simultánea proporciona hacer que el elemento transportador de detección óptica y los cuerpos principales como porciones de un solo cuerpo.

En posibles implementaciones, la etapa de preparar la tarjeta electrónica proporciona integrar las platinas conductoras en la PCB y pintarlas, durante la etapa de producción de la PCB, por medio de la deposición en las mismas de una capa de pintura aislante. La pintura aislante se elige de un grupo que comprende materiales poliméricos, tales como al menos un fotopolímero, una resina acrílica epoxi o epoxi y la pintura "resistente a soldadura" utilizada normalmente en el proceso de producción de PCB.

La pintura antes mencionada tiene la ventaja de permitir eliminar los problemas de oxidación de las platinas conductoras a las que se acoplan los cuerpos principales de las teclas y, en consecuencia, poder reducir la criticidad en el posicionamiento relativo de los cuerpos principales en las platinas conductoras. En consecuencia, esta permite hacer que las tolerancias en el sobre-moldeo/sobre-inyección de los cuerpos principales en la pieza frontal sean menos críticas.

Además, la capa de pintura en la parte superior de cada platina conductora, que es equivalente a un elemento capacitivo con una alta capacidad situado en serie con respecto al cuerpo principal y a la pieza frontal, no influye en el funcionamiento de la tecla correspondiente.

La presente invención se refiere también a un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico producido con un método como el descrito anteriormente.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la lectura de la realización preferida de la invención, tomada con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la Figura 1 es una vista tridimensional de un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico en el que se utiliza la presente invención;
- la Figura 2 muestra una vista tridimensional y en despiece del instrumento electrónico en la Figura 1;
- la Figura 3 muestra una vista posterior tridimensional del instrumento electrónico en la Figura 2;

– la Figura 4 muestra una etapa de montaje de algunas realizaciones del instrumento electrónico.  
Para facilitar la comprensión, los mismos números de referencia se han utilizado, cuando sea posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos.

## 5 Descripción detallada de algunas realizaciones

A continuación se hará referencia en detalle a las diversas realizaciones de la presente invención, de las que se muestran uno o más ejemplos en el dibujo adjunto. Cada ejemplo se suministra a modo de ilustración de la invención y no se entenderá como una de sus limitaciones. Por ejemplo, las características mostradas o descritas de tal manera ya que son parte de una realización se pueden adoptar en, o asociarse con, otras realizaciones para producir otra realización. Se entiende que la presente invención incluirá todas las modificaciones y variantes.

La Figura 1 se utiliza para describir las realizaciones de un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico de acuerdo con la presente invención, indicado en su totalidad con el número de referencia 10.

El instrumento electrónico 10 se proporciona en este caso con una pieza frontal 11 que incluye una máscara frontal 12, que define un visor 13 de la unidad de visualización, y las teclas 14, que son parte de una unidad de ajuste e instrucción 18 de del tipo capacitivo.

Las teclas 14 pueden estar provistas de una porción de contacto 14a realizada directamente en la máscara frontal 12, como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 2.

Además, la pieza frontal 11 puede proporcionar, en su parte posterior, una pared de contención 15 que puede tener una longitud o profundidad variable en función de la utilización del instrumento electrónico 10.

De acuerdo con algunas realizaciones, el instrumento electrónico 10 comprende un recipiente en forma de caja 16 con una forma normalmente de paralelepípedo, cerrado en la parte posterior, en el caso específico se muestra solamente a modo de ejemplo, con una tapa de protección 17, destinada a suministrar un cierre de protección del recipiente en forma de caja 16.

Las realizaciones simplificadas pueden proporcionar adoptar solo el recipiente en forma de caja 16, sin la tapa de protección 17.

El montaje de la pieza frontal 11 y el recipiente en forma de caja 16, y, posiblemente, la tapa de protección 17, se puede lograr de cualquier forma conocida, por ejemplo por simple interferencia, por junta fija, utilizando clavijas, lengüetas, pasadores, o de cualquier otra manera; esto es irrelevante para los fines de la presente invención.

Por ejemplo, la pieza frontal 11 se puede conectar al recipiente en forma de caja 16 por medio de paredes de contención 15, para definir el instrumento electrónico 10 en su totalidad.

Un elemento de estanqueidad perimetral, tal como por ejemplo una empaquetadura anular 25, se puede proporcionar alrededor del borde del perímetro exterior de la pieza frontal 11 para aislar y proteger el instrumento electrónico 10 una vez instalado, por ejemplo, en un panel, en un electrodoméstico o en un aparato de acondicionamiento industrial.

En particular, la empaquetadura anular 25 está destinada a sellar la abertura en la que se instala el instrumento electrónico 10, e impedir el paso de líquidos y/o el polvo u otros cuerpos del lado frontal al lado posterior del panel de instalación.

Con referencia a la Figura 2, que muestra una vista en despiece del instrumento electrónico 10 para mostrar los componentes de sus realizaciones en detalle, en el interior del recipiente en forma de caja 16 y en parte de la pieza frontal 11 se aloja una tarjeta electrónica 20 que incluye los componentes necesarios para el funcionamiento del instrumento electrónico 10 y la ejecución de sus funciones.

En los casos específicos descritos con referencia a los dibujos adjuntos, no limitativos del alcance de la presente invención, la tarjeta electrónica 20 se compone de una primera parte 29a, que incluye un primer circuito impreso, o primera PCB 129a, y una segunda parte 29b que incluye un segundo circuito impreso, o segunda PCB 129b.

La primera parte 29a y la segunda parte 129b se conectan recíprocamente o limitan mecánicamente en correspondencia con una zona de conexión 26 entre la primera PCB 129a y la segunda PCB 129b, por ejemplo, mediante soldadura u otro tipo de conexión adecuada para ese fin.

Las mismas consideraciones que se harán en lo sucesivo en la descripción son válidas tanto para las realizaciones de instrumentos electrónicos 10 en las que la tarjeta electrónica 20 está realizada como en los dibujos adjuntos, como también para realizaciones en que solo incluyen la segunda parte 129b.

Tales consideraciones son válidas también para las realizaciones en las que los instrumentos electrónicos 10 están provistos de una pluralidad de circuitos impresos, uno de los que coincide con la segunda PCB 129b de la segunda parte 29b.

5 Como se muestra en la Figura 2, una vez que todos los componentes se han montado tanto en la primera PCB 129a como en la segunda PCB 129b, las partes 29a y 29b se pueden situar a 90° entre sí, para definir la fijación de los circuitos impresos que se van a insertar en la parte de contención definida por la posible pared de contención 15, por el recipiente en forma de caja 16 y, posiblemente, por la tapa de protección 17.

10 La operación de montaje de la tarjeta electrónica 20 concluye mediante la inserción de esta última con su primera parte 29a dispuesta, durante su uso, sustancialmente horizontal en el interior del recipiente en forma de caja 16 y su segunda parte 29b, en cuya segunda PCB 129b respectiva se montan los componentes eléctricos y electrónicos destinados a la visualización, dispuestos durante su uso sustancialmente vertical y en paralelo, orientados hacia y en la proximidad al visor 13 de la pieza frontal 11.

15 En algunas realizaciones, la segunda parte 29b se puede situar dentro de la máscara frontal 12.

La pieza frontal 11 se puede conectar al recipiente en forma de caja 16 por medio de paredes de contención 15, para definir el instrumento electrónico 10 en su totalidad.

20 Las Figuras 2 y 3 muestran también, meramente como un ejemplo de posibles componentes electrónicos destinados a la visualización, dispositivos de emisión de luz tales como diodos de emisión de luz, o LED 21, asociados con la superficie de la segunda PCB 129b orientados hacia el visor 13 de la frontal pieza 11, por ejemplo, por medio de la Tecnología de Montaje Superficial, o SMT.

25 Esta técnica permite reducir, simplificar y acelerar el montaje y los métodos de montaje de los componentes en la PCB.

30 Con referencia a las Figuras 2 a 4, el instrumento electrónico 10 puede incluir también una unidad separadora 30 interpuesta entre la segunda parte 29b de la tarjeta electrónica 20 y la pieza frontal 11, en correspondencia con el visor 13.

35 La función de la unidad separadora 30 es mantener la segunda PCB 129b y el visor 13 a una distancia recíproca determinada.

La unidad separadora 30 puede incluir un elemento de protección óptica 22 y uno o más cuerpos principales 32 de las teclas 14.

40 El elemento de protección óptica 22 se configura para evitar la superposición de la luz emitida por los LED adyacentes 21, superposición que también se conoce en el campo como "diafonía".

Para este fin, el elemento de protección óptica 22 se puede fabricar de un material opaco, preferentemente un color oscuro, por ejemplo, negro en el caso de LED 21 con emisión de luz roja, y puede estar provisto de canales pasantes 23.

45 Estos son independientes entre sí, es decir, no se comunican entre sí y cada uno actúa como un canal que contiene de la luz de un solo LED 21, o un grupo de LED 21.

50 En particular, el elemento de protección óptica 22 se sitúa en contacto con la segunda PCB 129b y con la parte interna de la pieza frontal 11 en correspondencia con el visor 13, de modo que cada canal pasante 23 tiene un extremo que rodea un LED 21, o un grupo de LED 21, y un extremo, opuesto al anterior, abierto hacia el visor 13.

El material opaco del que el elemento de protección óptica 22 se fabrica puede ser un material polimérico, por ejemplo un plástico o un caucho, tal como caucho flexible de silicona, o un caucho natural, tal como caucho.

55 Preferentemente, el material del que el elemento de protección óptica 22 se fabrica no es conductor, con el fin de evitar la aparición de cortocircuitos eléctricos entre los conductores de alimentación de los LED 21, y aislar eléctricamente la pieza frontal 11 de la segunda parte 129b.

60 El elemento de protección óptica 22 tiene también la función de un separador entre la segunda parte 129b y el visor 13.

65 La Figura 3 se puede utilizar para describir las realizaciones en las que la pieza frontal 11 puede incluir, en correspondencia con el visor 13, una o más protuberancias 31 que sobresalen de la máscara frontal 12 hacia la segunda parte 29b.

## ES 2 647 116 T3

En algunas realizaciones, las protuberancias 31 son iguales en número a los canales pasantes 23 del elemento de protección óptica 22.

5 Cada una de las protuberancias 31 puede actuar como una guía de ondas de luz para la luz emitida por un LED 21 hacia el visor13.

En posibles implementaciones, es posible proporcionar que una protuberancia 31 que actúa como una guía de ondas de luz para la luz emitida por un grupo de LED 21.

10 Cada protuberancia 31 se configura para alojarse en un canal pasante 23 correspondiente del elemento de protección 22 con el fin de llenarlo sustancialmente por completo, y sobresale hasta que llega cerca del LED de acoplamiento21, o de los LED de acoplamiento 21.

15 En algunas realizaciones, cada protuberancia 31 se puede fabricar en una pieza con la máscara frontal 12, por ejemplo en una sola operación de moldeo, o se puede aplicar a la misma con una operación de integración después de realizar la máscara frontal 12.

20 Con el fin de reducir los costes de producción y tiempos del instrumento electrónico 10, se prefiere la primera solución, que implica hacer un solo molde y realizar una sola operación de moldeo.

En posibles realizaciones, como se muestra en las Figuras 2 y 3, las protuberancias 33 se pueden proporcionar en correspondencia con las teclas 14 con la función de guías de ondas para la iluminación posterior de las mismas.

25 Una o más platinas conductoras 24 se pueden conectar a la segunda parte 29b, cada una en correspondencia sustancial con la posición de una de las teclas 14.

30 Las platinas conductoras 24 se pueden aplicar sobre la segunda PCB 129b, utilizando pegamento por ejemplo, o serigrafía, o por una conexión de junta fija, o pueden integrarse en su interior. Cada platina conductora 24 puede tener solo unos pocos micrómetros de espesor, por ejemplo, en el caso en que se define por un revestimiento de metal de la segunda PCB 129b.

35 En algunas realizaciones, las platinas conductoras 24 se cubren, o pintan, con una capa de pintura aislante, como un material polimérico no conductor, por ejemplo una resina epoxi o epoxi-acrítica, con el fin de limitar el proceso de oxidación. Esta pintura, sin embargo, no altera el funcionamiento de las teclas 14.

40 También es posible utilizar, como una pintura aislante para el revestimiento de las platinas conductoras 24, la pintura "resistente a soldadura" que se utiliza normalmente en las etapas de construcción de la segunda PCB 129b para el aislamiento recíproco de las partes conductoras, a fin de reducir la adhesión de material de soldadura en zonas de la segunda PCB 129b donde no se desea, y proteger los componentes integrados en la segunda PCB 129b de restos de soldadura.

45 Esta solución es ventajosa especialmente cuando las platinas conductoras 24 están integradas en la segunda PCB 129b, porque permite ventajosamente evitar la introducción de una etapa de pintura dedicada, lo que causaría aumentos en los costes de producción.

Las Figuras 2 a 4 se utilizan para describir las realizaciones del instrumento electrónico 10 en el que cada tecla 14 incluye un cuerpo principal 32, situado entre su porción de contacto 14a y la platina conductora 24.

50 En posibles implementaciones, cada cuerpo principal 32 está en contacto tanto con la placa conductora 24 como con la porción de contacto 14a.

Cada cuerpo principal 32 contribuye a la capacidad equivalente del condensador interno del instrumento electrónico 10.

55 En algunas realizaciones, los cuerpos principales 32 se pueden fabricar de un material eléctricamente aislante, es decir, no conductor.

60 En posibles realizaciones, el material también tiene una constante dieléctrica elevada, es decir, un valor superior a 4, el valor típico de los materiales poliméricos convencionales.

El material eléctricamente aislante puede ser un caucho, natural o sintético, por ejemplo de caucho o silicona, o una espuma de polímero, por ejemplo poliuretano o espuma de poliestireno, u otro material polimérico, tal como un poliéster, una poliamida u otros materiales aislante similares.

65 En realizaciones alternativas, los cuerpos principales 32 de las teclas 14 se fabrican de plástico conductor o de caucho, por ejemplo, que contiene partículas metálicas o de grafito.

- 5 Una ventaja de pintar las platinas conductoras 24 con pintura aislante, y particularmente relevante en las realizaciones en la que los cuerpos principales 32 se fabrican de material conductor, es el aumento de aislamiento entre la pieza frontal 11 del instrumento electrónico 10 y la segunda parte 29b de la tarjeta electrónica 20. Esto es debido, en particular, al hecho de que el cuerpo principal 32 de cada tecla 14 no se conecta, por tanto, eléctricamente a la placa conductora 24 debido al efecto de la capa de pintura aislante interpuesta.
- 10 En algunas realizaciones, el material utilizado para los cuerpos principales 32 es un plástico altamente flexible o de caucho, de modo que se puede deformar por la presión, incluso ligera, ejercida por un usuario en la porción de contacto 14a de las teclas 14.
- 15 En posibles implementaciones, el mismo material se puede utilizar para hacer que tanto la empaquetadura anular 25 como el elemento de protección óptica 22, y los cuerpos principales 32 de las teclas 14.
- De esta manera, las mismas técnicas de producción se pueden utilizar para obtener los tres componentes mencionados, que por lo tanto se pueden trabajar y producir en una sola etapa de trabajo, por ejemplo, una única operación de moldeo.
- 20 Estas realizaciones han de considerarse preferidas con el fin de contener los costes de producción del instrumento electrónico 10.
- En algunas realizaciones, descritas con referencia a los dibujos adjuntos, y por la misma razón que se ha descrito anteriormente, los cuerpos principales 32 y el elemento de protección óptica 22 pueden tener esencialmente el mismo espesor H.
- 25 En algunas implementaciones, las variaciones locales en el espesor H de la unidad separadora 30 pueden preverse, por ejemplo en correspondencia con los cuerpos principales 32 de las teclas 14, para garantizar que entran en contacto con las platinas conductoras 24 respectivas.
- 30 Además, tales variaciones pueden estar destinadas a evitar la formación de capas de aire entre los cuerpos principales 32 y las platinas conductoras 24 correspondientes.
- Esto permite obtener una unidad separadora 30 que tenga sustancialmente forma de paralelepípedo, y simplificar también la geometría y, por lo tanto, hacer que la máscara frontal 12 y la segunda parte 29b de la tarjeta electrónica 20 sean más fáciles y más baratas de fabricar. De hecho, la tarjeta electrónica 20 puede incluir una única PCB plana 129b.
- 35 En posibles implementaciones, los cuerpos principales 32 y el elemento de protección óptica 22 se fabrican en una sola pieza.
- 40 La Figura 4 muestra las realizaciones en la que se fabrican los cuerpos principales 32 y el elemento de protección óptica 22, es decir, la unidad separadora 30, por ejemplo, mediante sobre-inyección o sobre-moldeo, directamente sobre la parte interna de la pieza frontal 11.
- 45 El montaje posterior prevé que el elemento de protección óptica 22 cubra los LED 21, que incluyen los canales pasantes 23, y que los cuerpos principales 32 se superpongan sobre las platinas conductoras 24.
- Ventajosamente, con vistas a contener los costes y tiempos de fabricación del instrumento electrónico 10, el elemento de protección óptica 22 y los cuerpos principales 32 se pueden conectar con una sola operación de sobre-moldeo o sobre-inyección en la superficie interna de la pieza frontal 11.
- 50 En esta única operación, los componentes de la unidad separadora 30 se fabrican simultáneamente, y al mismo tiempo se acoplan las protuberancias 31 y los canales pasantes 23. El acoplamiento se produce durante la sobre-inyección, cuando el material inyectado de la unidad separadora 30 rodea las protuberancias 31, que funcionan sustancialmente como moldes negativos para la fabricación de los canales pasantes 23.
- 55 En realizaciones en las que las platinas conductoras 24 se revisten con una fina capa de pintura aislante, la pintura permite eliminar los problemas de oxidación de las platinas conductoras 24 con las que se acoplan los cuerpos principales 32 de las teclas 14, y en consecuencia, hacer que las tolerancias sean menos críticas en el proceso de sobre-moldeo/sobre-inyección de los cuerpos principales 32 sobre la pieza frontal 11.
- 60 De este modo, además, es posible reducir la criticidad debido a la precisión del posicionamiento relativo de los cuerpos principales 32 de las platinas conductoras 24 correspondientes.
- 65 La Figura 4 se utiliza para describir las realizaciones en las que, además de la reducción de los costes y una producción más rápida como se ha descrito anteriormente, también se obtiene una reducción en los tiempos de montaje de los instrumentos electrónicos 10.



De hecho, La Figura 4 muestra una vista posterior de una parte del instrumento electrónico 10 para ilustrar el hecho de que el elemento de protección óptica 22, los cuerpos principales 32 de las teclas 14 y la empaquetadura anular 25 se fabrican en una sola pasada de funcionamiento, y se montan en la pieza frontal 11 en la misma pasada de funcionamiento.

5 La única pasada de funcionamiento proporciona el sobre-moldeo simultáneo o la sobre-inyección simultánea de dichos componentes con la pieza frontal 11.

10 En particular, los cuerpos principales 32 de las teclas 14 y el elemento de protección óptica 22 se sobre-moldean o sobre-inyectan en la parte posterior de la pieza frontal 11, mientras que la empaquetadura anular 25 se produce directamente sobre o a horcajadas sobre el borde perimetral de la pieza frontal 11.

15 El método para fabricar el instrumento electrónico 10 proporciona fabricar la tarjeta electrónica 20 como se ha descrito anteriormente, incluyendo las operaciones de montar y ensamblar los componentes eléctricos, tales como las platinas conductoras 24, y los componentes electrónicos, tales como los LED 21, en una superficie de la segunda PCB 129b.

20 En paralelo a la fabricación de la tarjeta electrónica 20, al mismo tiempo, los cuerpos principales 32 de las teclas 14, el elemento de protección óptica 22 y la empaquetadura anular 25 se sobre-moldean o sobre-inyectan en la pieza frontal 11.

Algunas realizaciones del instrumento electrónico 10 establecen que la operación de sobre-moldeo o sobre-inyección se realice antes o después de fabricar la tarjeta electrónica 20.

25 Después, una vez que la tarjeta electrónica 20, los cuerpos principales 32, el elemento de protección óptica 22 y la empaquetadura anular 25 se han realizado, la operación de montar la tarjeta electrónica 20 se concluye mediante su inserción en el interior del recipiente en forma de caja 16.

30 En particular, la tarjeta electrónica 20 se inserta en el recipiente en forma de caja 16 con su primera parte 29a dispuesta durante su uso sustancialmente horizontal, y su segunda parte 29b, provista de componentes eléctricos y electrónicos destinados a la visualización, dispuesta durante su uso sustancialmente vertical y en paralelo, orientada hacia y en la proximidad al visor 13 de la pieza frontal 11.

35 En algunas realizaciones, la segunda parte 29b se puede situar dentro de la pieza frontal 11 y puede estar previsto que los cuerpos principales 32 de las teclas 14 en contacto con las platinas conductoras 24.

40 En posibles implementaciones, que se pueden combinar con las realizaciones descritas anteriormente, la etapa de preparar la tarjeta electrónica 20 puede proporcionar integrar las platinas conductoras 24 en la segunda PCB 129b, y pintarlas, durante la etapa de producción de la misma, lo que proporciona depositar una pintura aislante, tal como por ejemplo, resistente a soldadura comúnmente utilizada en el proceso de producción de PCB.

Tal pintura, lo que permite obviar los problemas de oxidación de las platinas conductoras 24, no compromete el funcionamiento de las teclas 14.

45 La adopción de una capa de pintura es eléctricamente equivalente a la introducción de un elemento capacitivo, asociado a la capa de pintura, en la serie de dos elementos capacitivos definidos por el cuerpo principal 32 y la porción de contacto 14a, que constituyen la capacidad interna equivalente. El efecto capacitivo de la capa de pintura es sin embargo irrelevante, puesto que tiene un espesor despreciable en comparación con el espesor H del cuerpo principal 32 y el espesor de la porción de contacto 14a.

50 Además, la capa de pintura aislante tiene una superficie igual a la platina conductora y por lo tanto un valor capacitivo mucho mayor que el de los dos componentes mencionados anteriormente. En consecuencia, la capa de pintura tiene un efecto insignificante en la contribución al valor de la capacidad interna equivalente.

55 Se debe observar también que la pintura se puede aplicar tanto en el caso de los cuerpos principales 32 realizados de material aislante, como también en el caso de materiales conductores, ya que en ambos casos existe al menos un elemento capacitivo interno preexistente, definido por la porción de contacto 14a, a la que el elemento capacitivo de mayor valor asociado a la capa fina de pintura se encuentra equivalentemente conectado en serie.

60 Queda claro que modificaciones y/o adiciones de piezas se pueden hacer en el método para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico como se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo ni del alcance de la presente invención.

65 También queda claro que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona con experiencia en la materia ciertamente será capaz de conseguir muchas otras formas equivalentes de método de producción, con las características como se han establecido en las reivindicaciones y

que por lo tanto entran dentro del campo de protección definido por las mismas.

## REIVINDICACIONES

1. Método para producir un instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico provisto de al menos una pieza frontal de visualización (11) que tiene un visor (13), de una o más teclas de ajuste e instrucción (14), y de una tarjeta electrónica (20) que tiene una parte (29b) asociada a dicha pieza frontal (11) y dispuesta sustancialmente paralela y en proximidad a esta última, que comprende una etapa de preparar dicha tarjeta electrónica (20) en la que al menos uno o más dispositivos de emisión de luz (21) y componentes eléctricos que comprenden una o más platinas conductoras (24) están montados en una superficie de una PCB (129b), y una etapa de situar dicha PCB (129b) asociada a la pieza frontal (11) y sustancialmente paralela y en la proximidad a esta última, **caracterizado por que** comprende también una etapa de producción simultánea de cuerpos principales (32) de dichas una o más teclas (14), de un elemento de protección óptica (22) de la luz emitida por dichos dispositivos de emisión de luz (21) hacia dicho visor (13), de un elemento de estanqueidad perimetral (25) asociado a un borde del perímetro exterior de dicha pieza frontal (11), proporcionando dicha producción simultánea el sobre-moldeo o la sobre-inyección simultáneos en dicha pieza frontal (11) de dichos cuerpos principales (32), dicho elemento de protección óptica (22) y dicho elemento de estanqueidad perimetral (25).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha etapa de producción simultánea se realiza antes o después de la etapa de preparación de dicha tarjeta electrónica (20).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha etapa de producción simultánea se realiza en paralelo y simultáneamente a la etapa de preparación de dicha tarjeta electrónica (20).
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** dicha etapa de producción simultánea proporciona realizar uno o más canales pasantes (23) en dicho elemento de protección óptica (22), cada uno configurado para transmitir la luz emitida por uno o más de dichos dispositivos de emisión de luz (21).
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** dicha etapa de posicionamiento de la PCB (129b) se realiza después de dicha etapa de producción simultánea y se proporciona situar los dispositivos de emisión de luz (21) en correspondencia con el elemento de protección óptica (22) y las platinas conductoras (24), cada uno en contacto con uno de dichos cuerpos principales (32) de la una o más teclas (14).
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dicha etapa de producción simultánea proporciona fabricar al menos dicho elemento de protección óptica (22) y los cuerpos principales (32) del mismo material polimérico.
7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** dicha etapa de producción simultánea proporciona obtener un elemento óptico de protección (22) y cuerpos principales (32) que tienen esencialmente el mismo espesor (H).
8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** dicha etapa de preparación de la tarjeta electrónica (20) proporciona integrar dichas una o más platinas conductoras (24) en la PCB (129b) y pintar dicha una o más platinas conductoras (24), durante la etapa de producción de dicha PCB (129b), mediante el depósito de una capa de pintura aislante.
9. Instrumento de regulación, acondicionamiento y medición electrónico, provisto de al menos una pieza frontal de visualización (11) que tiene un visor (13), una o más teclas de ajuste e instrucción (14) y una tarjeta electrónica (20) que tiene una parte (29b) asociada a la pieza frontal (11) y dispuesta, durante su uso, sustancialmente paralela y en proximidad a la misma, comprendiendo dicha parte (29b) al menos uno o más dispositivos de emisión de luz (21) y componentes eléctricos que comprenden una o más de dichas platinas conductoras (24) montadas en la superficie de o integradas en una PCB (129b), siendo fabricado dicho instrumento electrónico usando un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** comprende los cuerpos principales (32) de dichas una o más teclas (14), un elemento de protección óptica (22) de la luz emitida por dichos dispositivos de emisión de luz (21) hacia dicho visor (13) y un elemento de estanqueidad perimetral (25) asociado a un borde del perímetro exterior de dicha pieza frontal (11) fabricado simultáneamente por medio de sobre-moldeo o sobre-inyección en dicha pieza frontal (11).
10. Instrumento electrónico de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dichos cuerpos principales (32) y dicho elemento de protección óptica (22) definen porciones de un solo cuerpo.
11. Instrumento electrónico de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** dichas platinas conductoras (24) están integradas en dicha PCB (129b) y están cubiertas por una capa de pintura aislante.

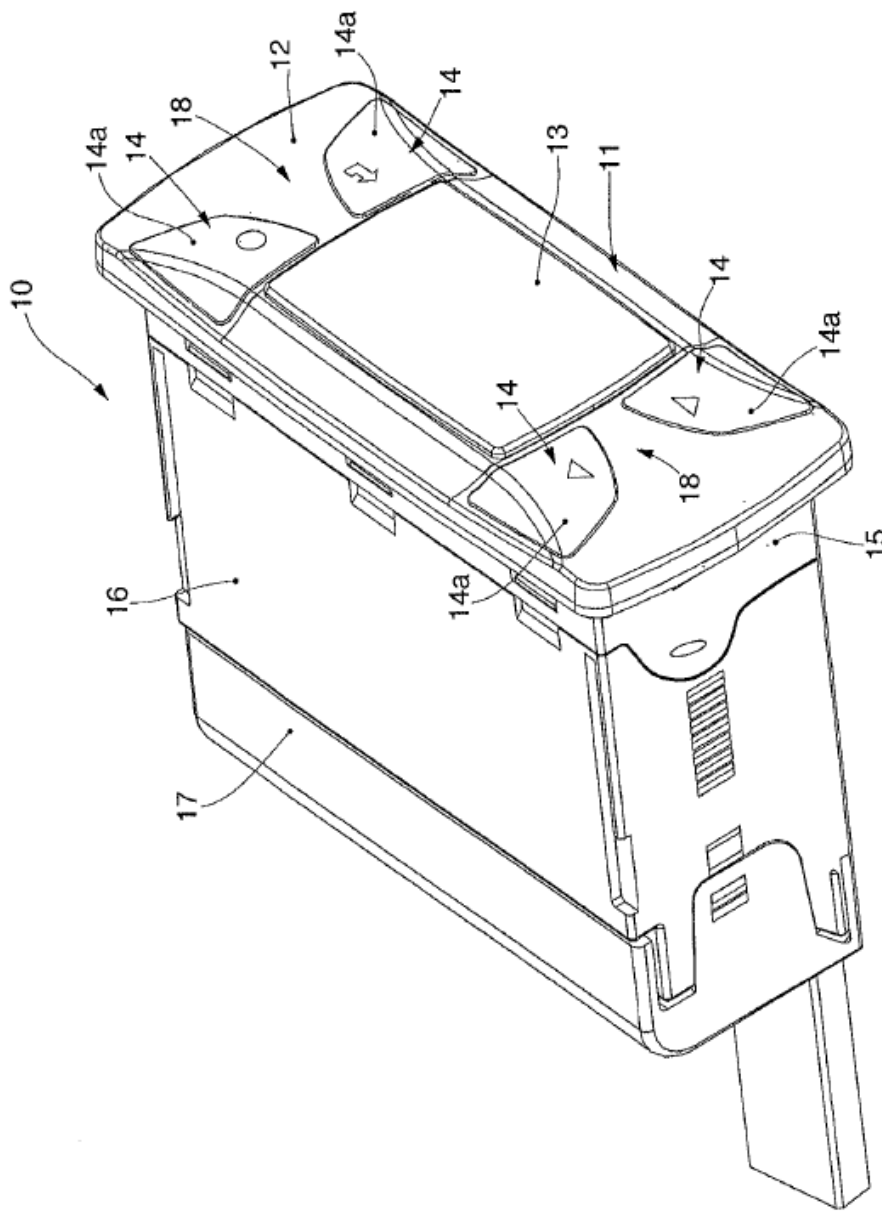


fig. 1

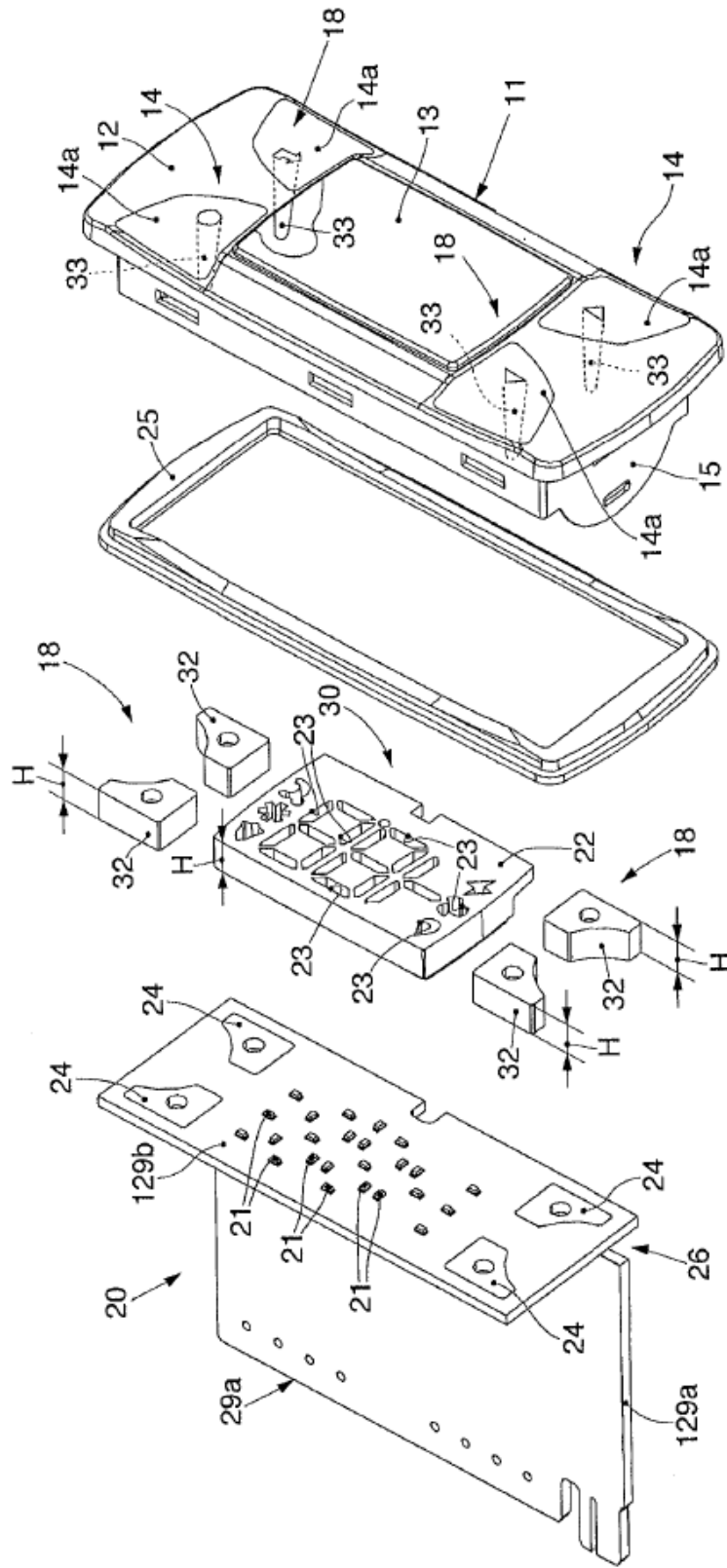


fig. 2

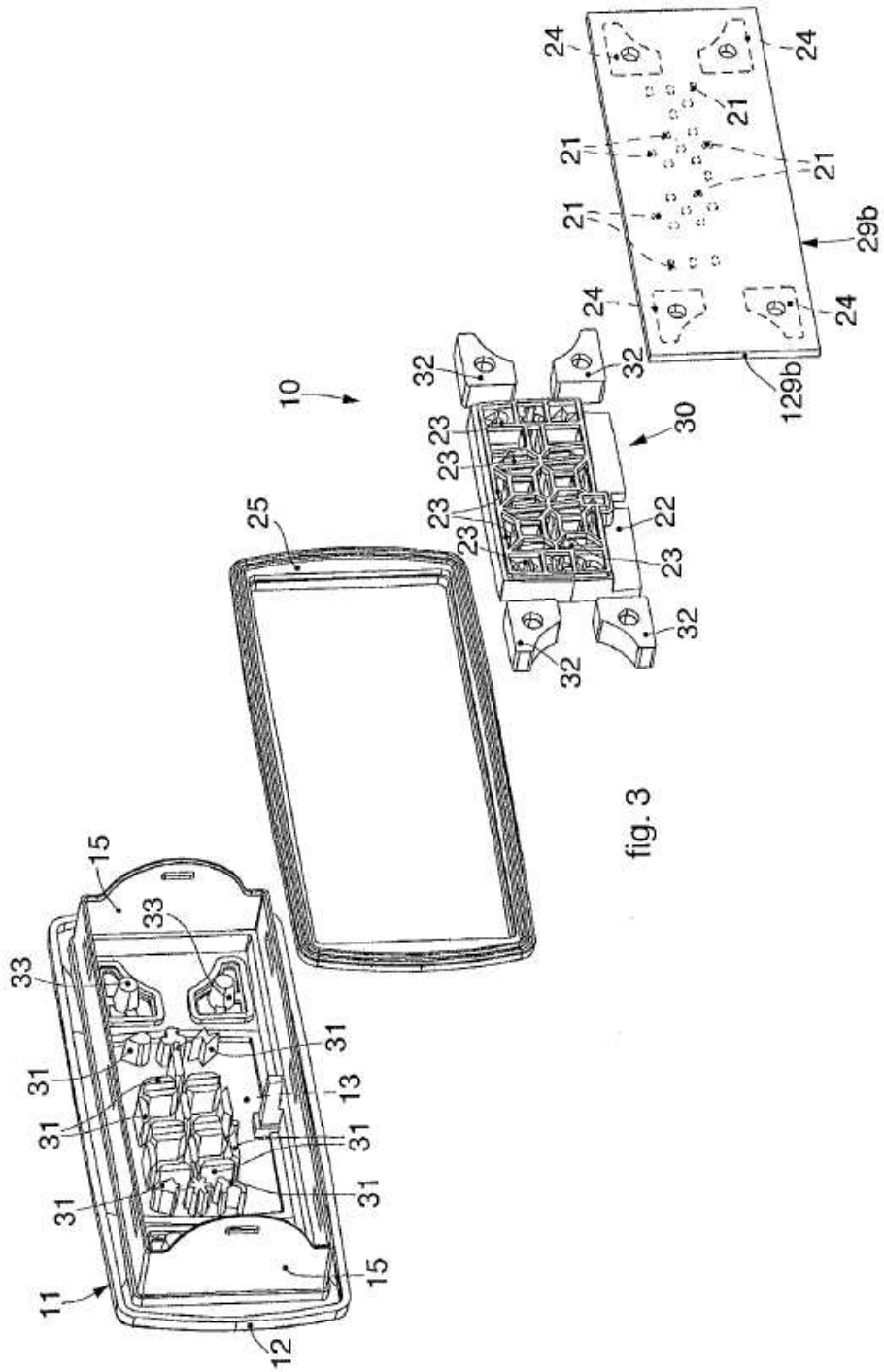


fig. 3

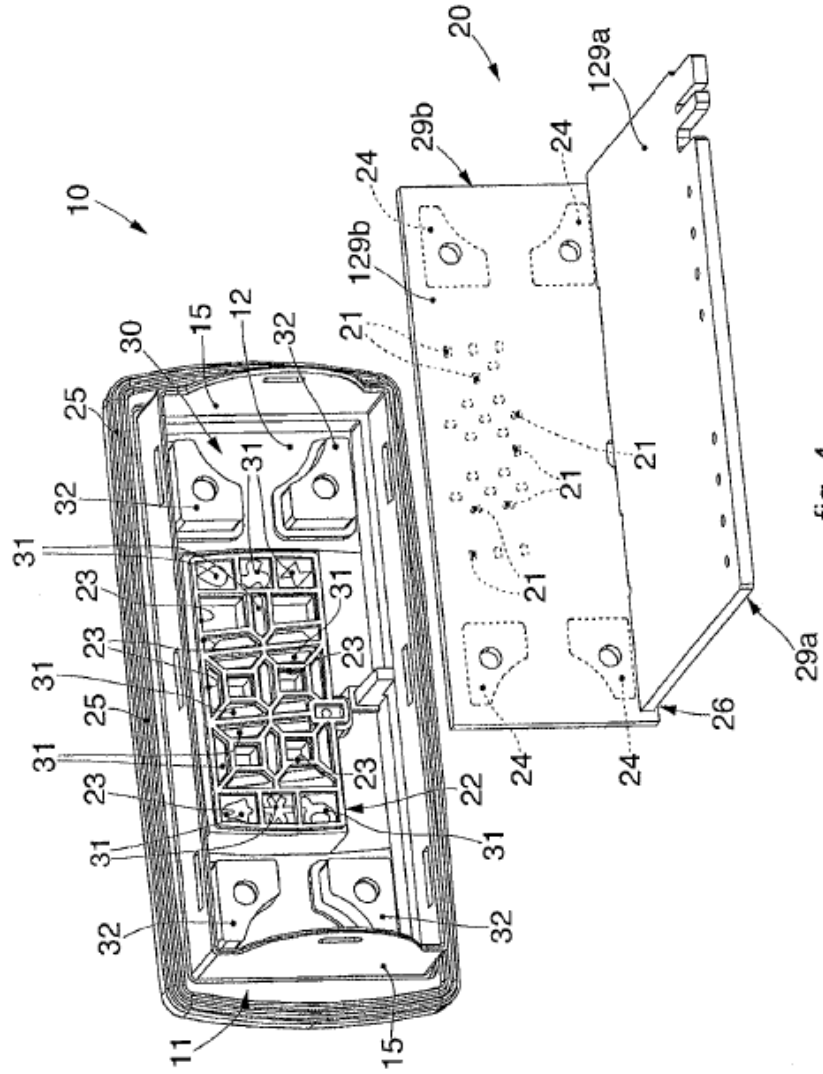


fig. 4