

P.- 25.506

PH 17391
Spain vDo (MvH)

13 FEB 1963



282324

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 10 de Noviembre de 1962, con el nº 282.324

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

" UNA DISPOSICION DE ELECTRODOS SEMICONDUCTORES

El invento se refiere a un sistema de electrodos semiconductores, por ejemplo, a un sistema de electrodos fotoconductores en una envolvente aislante, preferentemente en una envolvente de vidrio, que tiene una abertura obturada por medio de una sustancia sintetica, preferentemente en asociación con un cuerpo de relleno, y un cuerpo semiconductor o fotoconductor, respectivamente en una masa de relleno viscoso. El invento se refiere además a un método particularmente adecuado para fabricar tales sistemas de electrodos con una envolvente aislante.



Dicha técnica de fabricación de envolventes, en la cual la envolvente consiste en una sustancia sintética aislante, o en un vidrio, puede emplearse, entre otras cosas, para transistores y diodos y ha sido ampliamente empleada para células fotoeléctricas, en las cuales la radiación a detectar puede penetrar en el sistema fotosensible por vía de una pared de vidrio. Puesto que el sistema semiconductor activo tiene una resistencia baja a las temperaturas altas, mientras que con miras a su uso es deseable una envolvente de tamaño mínimo, que frecuentemente armoniza con el tamaño y la forma del cuerpo semiconductor, se sustituye un cierre obtenido por fusión a temperaturas altas por un cierre obtenido por medio de una sustancia sintética endurecible, por ejemplo una resina epóxidica. La masa viscosa, la cual puede consistir en un polímero orgánico de silíceo sirve entre otras cosas para proteger al cuerpo semiconductor y puede contener, además, sustancias tales como agentes secantes, los cuales mejoran la estabilidad de las propiedades eléctricas.

En la fabricación corrientemente empleada para tales dispositivos semiconductores con una envolvente aislante, se llena primero la envolvente, de la manera corriente con la masa viscosa hasta la abertura y se desliza el cuerpo semiconductor dentro de la masa viscosa, después de lo cual, la parte restante, todavía vacía, de la abertura, se llena de la sustancia sintética endurecible, mientras que durante la operación de relleno la masa viscosa sirve de sustrato para la sustancia sintética endurecible. Se ha propuesto evitar la fractura que ocurre particularmente a bajas temperaturas, por ejemplo a -20°C en el sitio del cierre debido a la diferencia de los coeficientes de dilatación de la envolvente y de la sustancia



sintética, empleando un cuerpo de relleno en la abertura que
compense totalmente o en parte la dilatación de la sustancia
sintética. A este fin el cuerpo de relleno se coloca durante
la operación de relleno sobre la masa viscosa, y el espacio
5 que queda entre el cuerpo de relleno y la pared de la envol-
vente se llena con la sustancia sintética endurecedora.

Aunque los dispositivos semiconductores con la envol-
vente aislante así fabricada son adecuados para su empleo des-
de 100° C hasta 500° C y los dispositivos semiconductores que
10 comprenden un cuerpo de relleno son, en general, adecuados
para una zona de temperatura entre por ejemplo -300° y +500° C,
hay otros usos en los cuales ocurre una gran disipación de ca-
lor de modo que pueden ocurrir temperaturas de hasta por ejem-
plo 1000° C, a las cuales puede ocurrir repetidamente la frac-
15 tura de la envolvente.

El invento tiene por objeto, entre otras cosas, crear
una medida sencilla adecuada para la producción en masa, por
medio de la cual se evita la fractura en la citada zona de al-
ta temperatura, y la cual pueden si se desea, combinarse de
20 manera sencilla con el uso propuesto, antes citado, de un cuer-
po de relleno.

El invento se basa en el reconocimiento del hecho de
que a las temperaturas altas la rotura se debe particularmente
a la dilatación resultante de la masa viscosa, la cual, en el
25 método de obturación conocido, no tiene espacio disponible pa-
ra la dilatación.

Según el invento el espacio dentro del cierre de sustan-
cia sintética y de la envolvente en un dispositivo semiconduc-
tor, que tiene una envolvente aislante de la estructura antes
30 descrita, se llena de la masa viscosa a excepción de un recinto



1953

de dilatación lleno de gas, el cual es preferentemente pequeño con respecto al espacio disponible, cuyo recinto está separado de la superficie activa del cuerpo semiconductor.

5 Se ha averiguado que usando esta medida puede evitarse la fractura a temperaturas altas, de por ejemplo, hasta 1000°. Se prefiere hacer el recinto de expansión pequeño con respecto al espacio total disponible para el relleno con la masa viscosa, por ejemplo menor de un tercio o, preferentemente menor de un quinto del mismo, puesto que en este caso es me-
10 nos probable que el gas en el recinto de dilatación se esparza en grado perturbador sobre la masa viscosa, mientras que al mismo tiempo puede obtenerse una estructura eficaz de tamaño pequeño. El tamaño mínimo necesario del recinto de dilatación puede hallarse simplemente por cálculo o experimento.

15 El invento es particularmente importante para dispositivos semiconductores, el tamaño y forma de cuya envolvente armonizan con el tamaño y forma del sistema semiconductor con la excepción de un espacio intermedio relleno de la masa viscosa, considerandose que el sistema es el cuerpo semiconductor
20 con las piezas asociadas tales como las placas de enfriamiento de los conductores de alimentación, placas de apoyo y similares. Dichas envolventes tienen, debido a su forma poca resistencia a esfuerzos altos. Se obtienen resultados particularmente satisfactorios, con dispositivos semiconductores, en particular fotoresistencias dispuestas en una envolvente
25 de vidrio en forma de un tubo plano, abierto al menos por un extremo que aloja con cierto grado de holgura un cuerpo semiconductor en forma de placa. Si al mismo tiempo se emplea un cuerpo de relleno compensador, puede obtenerse un dispositivo
30 semiconductor, que tiene una alta resistencia a la fractura

282324



en una zona de temperatura grande, por ejemplo desde -40°C a 100°C .

5 Separando el recinto de dilatación de la superficie activa del cuerpo semiconductor, esta superficie, la cual es sensible a los gases, a la humedad y similares, está protegida contra las influencias relacionadas con la masa viscosa, de modo que puede obtenerse una estabilidad eficaz de las propiedades eléctricas. Por superficie activa ha de entenderse en esta Memoria, como es corriente, aquella parte 10 de la superficie del semiconductor o del fotoconductor que exhibe, al ser afectada por los gases del ambiente, por ejemplo vapor de agua, una variación de las propiedades eléctricas por ejemplo, en una fotoresistencia, la superficie entre los electrodos, o en una transistor o diodo las proximidades de una unión pn. 15

El recinto de dilatación puede obtenerse de manera diferentes. En una realización sencilla y eficiente el recinto de expansión está formado por un cuerpo cerrado, relleno de gas compresible, por ejemplo un tubo de una sustancia sintética elástica que está cerrado herméticamente en ambos extremos. Este cuerpo compresible, relleno de gas, está empotrado 20 en la masa viscosa y constituye así un cojin o amortiguador capaz de resistir diferencias de presión.

En una realización adicional el recinto de dilatación está formado por un tubo incompresible, abierto por ambos 25 extremos, por ejemplo, de vidrio, el cual se dispone, cuando se introduce la masa viscosa por medio de fuerza centrífuga, preferentemente en la dirección de movimiento a fin de evitar que el gas sea expulsado durante el procedimiento de centrifugación. 30

324



El recinto de expansión puede estar formado, al menos parcialmente, por una parte rellena de gas del espacio que está en contacto directo con la masa viscosa y preferentemente junto al lugar de obturación. En una realización preferida adicional del invento pueden obtenerse el cierre y dicho recinto de dilatación de una manera particularmente sencilla usando un método en el cual se introducen inicialmente la masa viscosa y el cuerpo semiconductor con sus piezas asociadas, dentro de la envolvente bajo una presión relativamente ligera sobre la masa viscosa, por ejemplo por centrifugación a una velocidad relativamente lenta, después de lo cual se obtiene la obturación del espacio todavía vacío cerca de la abertura introduciendo una sustancia sintética endurecible por colada dentro de la abertura, si se desea en unión con un cuerpo de relleno, dejándose subsiguientemente a la sustancia sintética que se endurezca, y ejerciendo una presión eficaz, relativamente grande, obtenida por centrifugación a una velocidad más alta y/o durante más tiempo, transfiriéndose el gas ocluido en la masa, introducido por presión ligera, a una parte de la envolvente separado de la superficie activa, preferentemente cerca del cierre, de modo que se forma una oclusión de gas que sirve de recinto de dilatación.

Las realizaciones de un recinto de dilatación anteriormente descritas pueden, si se desea, combinarse con el uso de un cuerpo de relleno que tiene un efecto compensador total o parcial en la zona del cierre. En una posible realización adicional del invento se combina un cuerpo de relleno con un recinto de dilatación de una manera particularmente sencilla y eficaz, proveyendo a la abertura, en la zona de obturación, además de con la sustancia sintética, de un



cuerpo de relleno que tiene una cavidad en la superficie frente a la masa viscosa, formando esta cavidad al menos parcialmente el recinto de dilatación. Durante el procedimiento de obturación el cuerpo de relleno puede disponerse sencillamente con el borde de la cavidad sobre la masa viscosa, llenándose el espacio restante entre la envolvente y el cuerpo de relleno por una sustancia sintética endurecible, la cual no puede penetrar dentro de la cavidad. Si se desea, esta realización puede combinarse con el método antes descrito.

10 Debe notarse que es conocido por si mismo, en los dispositivos semiconductores que tienen una envolvente de vidrio en forma de ampolla y que tienen un cierre obtenido a una temperatura alta, llenar la ampolla solo parcialmente, es decir a excepción de una parte contigua a la zona de obturación,
15 con una masa viscosa termicamente conductora. Sin embargo, este relleno parcial se emplea por razones totalmente diferentes no relacionadas con las sustancias sintéticas con cierres fundidos, es decir para evitar que las altas temperaturas penetren en el sistema semiconductor durante la operación de
20 obturación. Además, con cierres de sustancias sintéticas las condiciones son justamente tales que, durante la operación de relleno, el cierre se obtiene directamente sobre la masa viscosa o sobre una capa de soporte, si la hay.

25 El invento y en particular las realizaciones del mismo se describirán ahora más completamente con referencia a unas cuantas figuras y ejemplo.

Las figuras 1 y 2 son vistas en sección longitudinal de dos realizaciones diferentes de una célula de fotoresistencia dentro de una envolvente de vidrio según el invento y las figuras 3 y 4 son vistas en sección transversal de las
30

282324



células mostradas en las figuras 1 y 2.

Las figuras 5a, 5b y 5c muestran diagramáticamente tres fases consecutivas de la fabricación por un método según el invento.

5 Las figuras 6 y 7 muestran dos realizaciones adicionales de una célula de fotoresistencia según el invento en vistas en sección longitudinal.

La envolvente de la célula de fotoresistencia mostrada en la vista en sección longitudinal de la figura 1 y en la
10 vista en sección transversal de la figura 2 está formada por un tubo de vidrio plano 1, abierto por el extremo inferior, cuyas dimensiones externas son aproximadamente 18,5 mms x 9 mms x 3 mms. Este tubo de vidrio 1 contiene, con alguna holgura intermedia entre el interior y la pared, un cuerpo 3 de
15 fotoresistencia, en la forma de placa, de dimensiones aproximadamente de 11 mms x 5'8 mms x 1 mm. Las dimensiones internas del tubo plano 1 son aproximadamente 17,5 mms x 7,8 mms x 1,8 mm. El cuerpo 3 de la fotoresistencia puede consistir en CdS, al cual hay aplicados, en un lado, dos sistemas 3 y 4
20 de líneas de electrodos entrelazados. A un juego de líneas de electrodos 4, en el lado inferior de la placa 2, está conectado un conductor de níquel 6 de alimentación, por vía de un cuerpo de agarre 5, que agarra localmente en derredor del cuerpo 2 de la fotoresistencia, mientras que al otro juego
25 de líneas de electrodos 3 está conectado un conductor de alimentación 8, en el lado superior, por vía de un cuerpo de agarre 7 similar, sostenido desde la pared superior de vidrio cuyo conductor 8 es llevado al exterior en el lado inferior cerca de la abertura, sobre el lado posterior del cuerpo 2
30 de la fotoresistencia, de la cual está aislado eléctricamente



13

por medio de una placa de mica (que no se muestra).

El cierre está formado por un cuerpo de relleno 9, en forma de varilla, que armoniza con la forma de la abertura, y por una sustancia sintética endurecida 10 que ocupa el espacio adicional de la abertura y que establece el cierre. La sustancia sintética 10 puede consistir en la resina epóxidica corriente, que se endurece en el estado frío y que tiene un coeficiente de dilatación de aproximadamente $300:10^{-7}$. El cuerpo de relleno 9, el cual compensa parcialmente la dilatación de la sustancia sintética y el cual es particularmente favorable a temperaturas bajas, puede consistir en la misma clase de vidrio con sustancialmente al mismo coeficiente de dilatación que el vidrio de la envolvente (aproximadamente $97 \cdot 10^{-7}$), siendo las dimensiones de, por ejemplo 3'5 mms, x 6'5 mms x 1mm.

El espacio rodeado por el cierre 10 de la sustancia sintética y por el cuerpo de relleno 9, por una parte, y por la envolvente por otra parte, y disponible más allá del cuerpo 2 de la fotoresistencia, con las piezas asociadas, está lleno de una masa viscosa 11, por ejemplo, de un polímero orgánico de silíceo, si se desea con un contenido de agentes secantes, a excepción de un recinto de dilatación 12, lleno de un gas, por ejemplo aire o un gas inerte, por ejemplo argón estando este recinto contiguo al cierre. La capacidad del recinto de dilatación es pequeña con respecto al espacio lleno de la masa viscosa 11, pero es suficientemente grande para evitar la fractura de la envolvente 1 debido a la dilatación de la masa viscosa 11. La capacidad puede ser de 10 mm^3 . Se averiguó que una célula de fotoresistente así acabada resistía la rotura y que era suficien-



temente estable eléctricamente después de un ensayo prolongado en el cual se expuso esta célula a fluctuaciones de temperatura de desde -40° a $+100^{\circ}\text{C}$.

Las figuras 2 y 3 muestran una célula de fotoresistencia adicional que incorpora el invento. Esta realización difiere en su estructura de la figura 1 solo con respecto a la forma del cuerpo de relleno y del recinto de dilatación. Las piezas adicionales que corresponden a las de la figura 1 están designadas por los mismos números de referencia. La dilatación está formada aquí por una cavidad 12 llena de gas en el cuerpo de relleno 13, es decir, en la cara opuesta a la masa viscosa 11. Tal realización es particularmente adecuada para las células que tienen, por lo demás, la misma forma que la que se muestra en la figura 1, siendo las dimensiones del cuerpo de relleno tan grandes que durante el moldeo del cuerpo de relleno puede ahorrarse una capacidad suficientemente grande. Con un cuerpo de relleno que tenga una sección de 11 mms x 2 mms, adecuado para su uso en una abertura de 13 mas, x 2.6mm puede obtenerse un rebajo de aproximadamente 28 mm^3 de una manera sencilla durante el prensado, proporcionando, transversalmente a la dirección longitudinal de la varilla, una cavidad que tenga un radio de 1 mm por toda su longitud a excepción de un borde de 1 mm en los extremos. En otros casos, en los cuales el recinto de dilatación, en conjunto, podría disponerse en el cuerpo de relleno solo con dificultades excesivas, puede sin embargo usarse eficazmente una cavidad en el cuerpo de relleno disponiendo de al menos parte del recinto de dilatación en el cuerpo de relleno, por ejemplo a fin de fijar parte de este recinto de dilatación, el cual podría además formarse



de manera diferente, por ejemplo como se ilustra en la figura 1.

Durante el procedimiento de obturación, después de la introducción de la masa viscosa 11, y del cuerpo de resistencia 2 con las piezas asociadas, el cuerpo de relleno 13 se dispone de una manera sencilla, con la cavidad 14 orientada hacia la masa viscosa 11, sobre la masa viscosa, después de lo cual se llena por colado el espacio restante 10 con la sustancia sintética endurecible, mientras que el borde del cuerpo de relleno 13 en derredor de la cavidad 12 se apoya, en toda su circunferencia, sobre la masa viscosa subyacente, 11, de modo que se evita que la sustancia sintética endurecible penetre dentro de la cavidad 12.

A este fin (vease la figura 5a) la envolvente 1 de la figura 1, la cual está todavía vacía, se dispone en una máquina centrífuga 20, la cual está destinada a girar en derredor, del árbol 21. La envolvente 1 se mantiene en un portador adecuado 22, con la abertura frente al árbol 21. El portador 22 comprende una cavidad 23, llena de una cantidad dosificada de grasa orgánica de silicio, la cual comunica por vía de un canal 24, con la abertura de la envolvente 1. Después de aproximadamente diez minutos de centrifugación a una velocidad de unas 2000 revoluciones por minuto, siendo la distancia entre el borde superior de la envolvente y el árbol unos 13 cms. la grasa 23 llena ligeramente menos de la mitad de la envolvente 1. Se quita entonces la envolvente del portador 22 y se desliza el cuerpo 2 de fotoresistencia (con los conductores de alimentación 6 y 8 y los cuerpos de agarre 7 y 8 unidos al mismo), dentro de la envolvente 1 hasta que el lado superior del cuerpo de fotoresistencia 2 toque la grasa 23 (vease



13 F

la figura 5b). Por centrifugación con el mismo número de revoluciones durante aproximadamente cinco minutos a la misma distancia desde el árbol, el cuerpo fotoresistente 2 con las partes asociadas se desliza dentro de la envolvente 1 y es rodeado por la grasa 11 en la manera ilustrada en las figuras 1 y 5c. La velocidad y periodo de centrifugación se escogen de tal modo que la grasa contenga oclusiones de aire. llenando la envolvente solo parcialmente durante el primer procedimiento de centrifugación y empotrando el sistema semiconductor por centrifugación en la masa viscosa se asegura que la masa viscosa no llegue al cierre, donde podría tener un efecto perturbador sobre la adherencia. Se dispone entonces el cuerpo de relleno 9 sobre la grasa 11 (lo cual se verá en la figura 5c) y el espacio restante 10 entre el cuerpo de relleno 9 y la envolvente se llena de una resina epoxidica 10, de endurecimiento en frio, con un reblandecedor. El cuerpo de relleno 9 y la resina epoxidica 10 son sostenidos directamente desde el relleno de grasa 11. Después del endurecimiento de la resina epoxidica 10 se vuelve a introducir la celula de fotoresistencia en una máquina centrífuga a fin de expulsar, por centrifugación a una velocidad más alta (figura 5c), las oclusiones de gas en la masa viscosa 11 hacia la zona de obturación, de modo que se forma un recinto de dilatación 12 de la clase mostrada en la figura 1. A este fin se hace uso de una máquina centrifugadora 20 que tiene un diámetro de tambor de aproximadamente 30 cms. de modo que el borde superior de la célula de fotoresistencia está a una distancia de aproximadamente 25 cm. desde el árbol. El tratamiento dura unos 20 minutos y se ejecuta a aproximadamente 3000 revoluciones por minuto. Así, se obtiene una célula de fotoresistencia de la estructura mos-



trada en la figura 1. Será evidente, sin ninguna explicación adicional, que con este método puede también emplearse con éxito un cuerpo de relleno de la forma mostrada en la figura 3, de manera que bajo, de otro modo, las mismas condiciones, se obtiene una realización la cual es una combinación de la mostrada en las figuras 1 y 3, puesto que el recinto de dilatación está situado en parte en la cavidad del cuerpo de relleno y en parte encima del cuerpo de relleno.

Las figuras 6 y 7 muestran dos realizaciones adicionales de una célula de fotoresistencia según el invento. La realización mostrada en la figura 6 difiere de la mostrada en la figura 1 en que la masa viscosa 11 está junto al cierre (9,10) y en que se forma el recinto de dilatación empotrando en la masa viscosa 11 un cuerpo compresible, cerrado 30 por ejemplo, un tubo cerrado 30 de una sustancia sintética elástica, que contiene un relleno de gas 31.

La realización mostrada en la figura 7 difiere solo de la mostrada en la figura 6, en que en lugar de un cuerpo cerrado compresible, 30 se usa un tubo de vidrio 35, abierto por ambos extremos, con un relleno de gas 36, cuyo tubo toca el lado superior de la envolvente. Disponiendo el tubo 35 con su eje longitudinal en la dirección de movimiento durante el procedimiento de centrifugación, se evita que el aire sea expulsado del tubo 35, puesto que durante el procedimiento de centrifugación la grasa ejerce la misma presión en ambos extremos.

Debe notarse finalmente que el invento no está, por supuesto, restringido a las realizaciones anteriormente descritas y que dentro del alcance del invento son posibles varias modificaciones. El invento puede, por ejemplo, aplicarse tam-



bien a dispositivos semiconductores que tienen envoltivos de formas diferentes, obturadas con una sustancia sintética. Si el uso no hace necesario un cuerpo de relleno puede prescindirse del último. Puede obtenerse también un recinto de dilatación junto al cierre de la clase mostrada en la figura 1, proveyendo un cuerpo de apoyo, subsiguientemente a la introducción de la masa viscosa y del cuerpo semiconductor con las piezas asociadas, a determinada distancia encima de la masa viscosa, cuyo cuerpo de apoyo armoniza con la forma de la abertura, colocándose la sustancia sintética sobre dicho cuerpo de apoyo.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 13 de Noviembre de 1.961, con el número 271.322, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

1a.- Una disposición de electrodos de un dispositivo semiconductor, por ejemplo un sistema de electrodos de un dispositivo fotoconductor en una envoltiva aislante, preferentemente una envoltiva de vidrio con una abertura obturada por medio de una sustancia sintética, preferentemente en unión con un cuerpo de relleno y con un cuerpo semiconductor o cuerpo fotoconductor empotrados respectivamente en una masa viscosa, caracterizada porque el espacio disponible den-



tro del cierre de la sustancia sintética y de la envolvente está lleno de la masa viscosa a excepción de un recinto de dilatación lleno de gas, el cual es preferentemente pequeño con respecto al espacio disponible, cuyo recinto de dilatación está separado de la superficie activa del cuerpo semiconductor.

2^a.- Una disposición según se reivindica en el punto 1, caracterizada porque un cuerpo cerrado, compresible, lleno de gas, está empotrado, como recinto de expansión, en la masa viscosa.

3^a.- Una disposición según se reivindica en el punto 1, caracterizada porque un tubo incompresible, abierto por ambos extremos, por ejemplo, de vidrio, lleno de gas, está empotrado como recinto de dilatación en la masa viscosa.

4^a.- Una disposición según se reivindica en el punto 1, caracterizada porque el recinto de dilatación consiste, al menos en parte, en una parte llena de gas del espacio internamente disponible, cuya parte está en contacto directo con la masa viscosa y está preferentemente junto al cierre.

5^a.- Una disposición según se reivindica en el punto 4, caracterizada porque la abertura en la zona de obturación comprende, aparte de la sustancia sintética, un cuerpo de relleno, cuya superficie frente a la masa viscosa tiene una cavidad llena de gas, la cual constituye al menos en parte el recinto de dilatación.

6^a.- Una disposición según se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, caracterizada porque el tamaño y la forma de la envolvente armonizan el tamaño y la forma del cuerpo semiconductor con las partes asociadas.

7^a.- Una disposición según se reivindica en el punto 6, ca-



caracterizada porque la envolvente tiene la forma de un tubo
plano, el cual está abierto al menos en un extremo y el cual
incluye un cuerpo semiconductor en forma de placa, con cierto
grado de holgura, lleno de la masa viscosa.

5 104.- Una disposición de electrodos semiconductores.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y para los fines
que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas a má-
lo quina por una sola cara.

Madrid, 13 FEB. 1963

P. A.

Alberto de Elsburne
Sra. Podes

282324

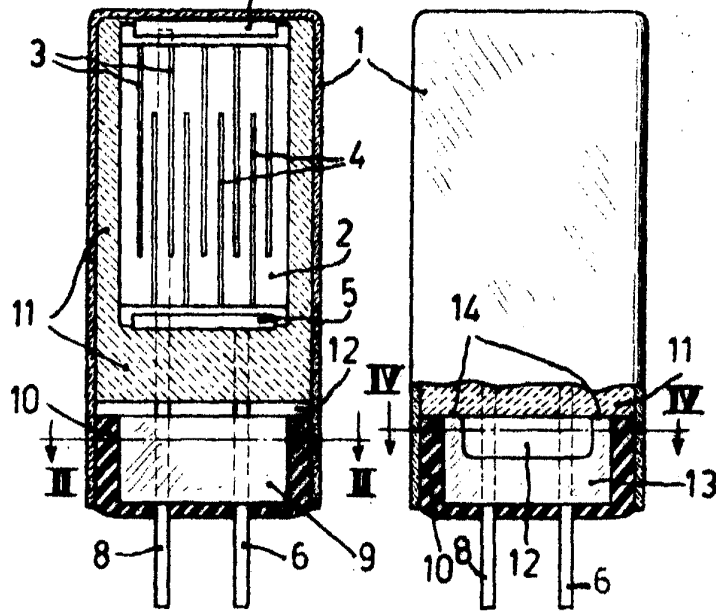


FIG. 1

FIG. 3

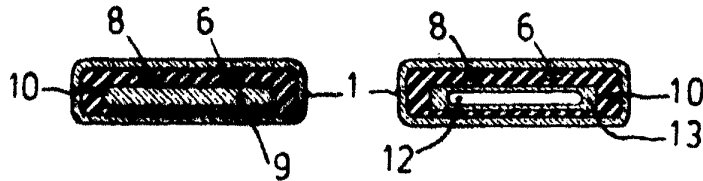
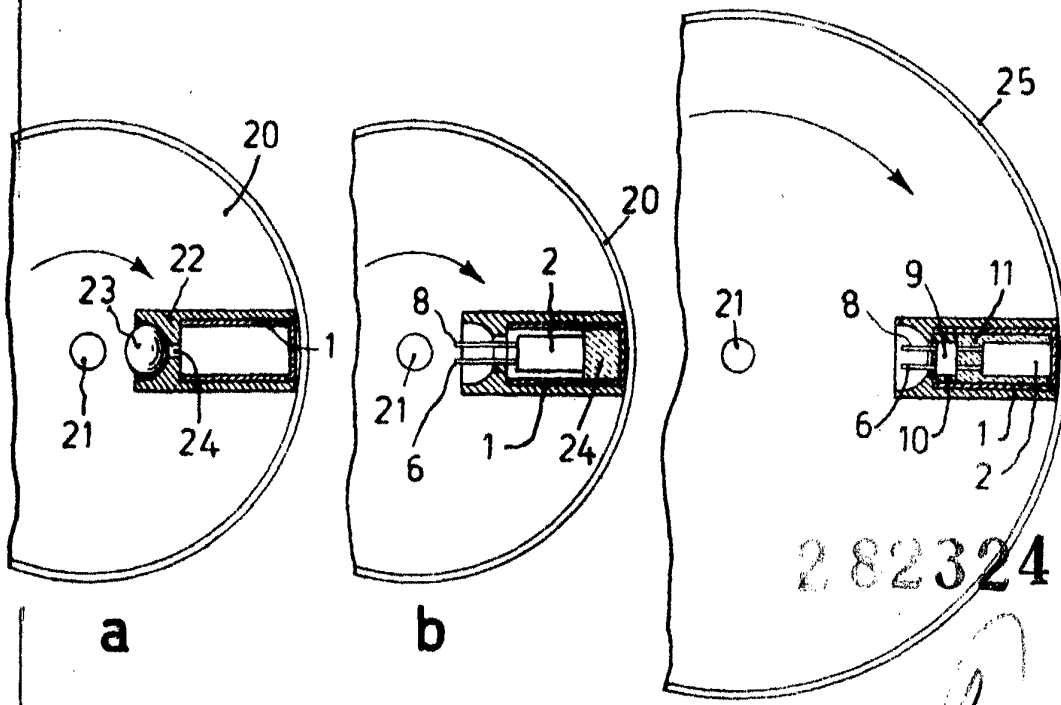


FIG. 2

FIG. 4



a

b

c

FIG. 5

2.823.24

Alberto de ...
Per ...