

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 704**

51 Int. Cl.:

H01H 13/48

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2015** **E 15189060 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 3007198**

54 Título: **Actuador**

30 Prioridad:

10.10.2014 FR 1459769

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

30.10.2024

73 Titular/es:

**BANKS AND ACQUIRERS INTERNATIONAL
HOLDING (100.0%)
28-32 boulevard de Grenelle
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

BONNET, ERIC

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 984 704 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

Actuador

1. Campo

5 La técnica propuesta se refiere a un actuador. La técnica se refiere más particularmente a un actuador para contacto eléctrico. Tales actuadores se usan en dispositivos electrónicos para establecer o cortar un contacto eléctrico a nivel de una placa de circuito impreso en un lugar en el que la pista de circuito impreso se interrumpe voluntariamente para detectar precisamente este contacto eléctrico. Tales actuadores se usan, por ejemplo, para generar contactos eléctricos en una placa durante una pulsación de las teclas de un teclado o detectar un corte de un contacto eléctrico previamente establecido.

10 2. Técnica anterior

Los documentos DE102010048805 y EP1014408 dan a conocer actuadores de la técnica anterior.

Los actuadores son muy prácticos y se usan en una gran variedad de dispositivos electrónicos. Los actuadores son principalmente de dos tipos: el *switch* y el *puck*. Estos términos se reconocen fácilmente por el experto en la técnica y no tienen traducciones en español que representen sus funciones en electrónica.

15 El *switch* es un componente para soldar o adherir a una placa de circuito impreso en la ubicación en la que debe establecerse el contacto eléctrico. No obstante, el *switch* presenta la desventaja de necesitar una soldadura o adhesión, lo cual no siempre es necesariamente posible o deseable.

20 Un *puck* se presenta como norma general en forma de un rodillo. La base del rodillo puede ser redonda o tener la forma de una huella metálica sobre la que debe realizar un contacto. El *puck* comprende, en uno de sus extremos, una superficie conductora. Esta superficie conductora se realiza generalmente con la ayuda de una tinta conductora o de cualquier otro material conductor relativamente económico. En efecto, desde un punto de vista de reducción de los costes, al no ser los *pucks* elementos esenciales del dispositivo electrónico, se usan materiales poco costosos. Por otro lado, el *puck* se acciona por un vástago (que se encuentra en el lado opuesto de la parte conductora). El vástago debe ser lo suficientemente firme como para garantizar una presión sobre el contacto eléctrico. El vástago, cuando es elástico, puede admitir más fácilmente variaciones dimensionales. Este vástago, elástico o no, está con frecuencia directamente integrado en otro elemento que está situado en la superficie de un dispositivo electrónico y que es accesible para el usuario. El *puck* puede accionarse entonces por medio de este vástago.

En otro ejemplo, el *puck* también puede estar directamente integrado en las teclas del teclado: se trata, por ejemplo, de los teclados de silicona de calculadoras, de mandos a distancia, de determinados terminales de pago, etc.

30 Uno de los problemas del *puck* es que no envejece necesariamente muy bien: una acción repetida sobre una tecla de teclado puede dañar a largo plazo la superficie conductora del *puck* y hacer que la tecla se vuelva inoperativa. En efecto, el *puck* no garantiza un contacto eléctrico de calidad cuando el material de conductividad usado es económico. Por otro lado, este es el motivo por el que se encuentran con frecuencia *pucks* de gran tamaño con huellas metálicas también de gran tamaño. Ahora bien, tales configuraciones no siempre son posibles. Además, el *puck* no está necesariamente "acoplado" a otro elemento. Por tanto, en el montaje, pueden presentarse dificultades para garantizar una posición correcta de un *puck* que, por decirlo de algún modo, es flotante: puede haber problemas en cuanto a la posición final del *puck*. Finalmente, con mucha frecuencia, el material deformable del *puck* se usa como medio de recuperación (como resorte) para hacer que el *puck* recupere su inicial tras haberse sometido a sollicitación: esto participa en el deterioro rápido del *puck*.

40 Por tanto, existe una necesidad de un actuador que pueda tener a la vez las ventajas del *puck* al tiempo que se eviten los inconvenientes.

3. Sumario

45 La técnica propuesta no presenta estos inconvenientes de la técnica anterior. Más particularmente, la técnica propuesta se refiere a un actuador (A) de creación de un contacto eléctrico entre dos pistas de una placa de circuito impreso.

Un actuador de este tipo comprende:

- una pieza de polímero (PSM), que forma un brazo que comprende un extremo de contacto (E1) y un extremo de puesta en movimiento;
- una parte metálica (PM), solidarizada con el extremo de contacto (E1), que tiene globalmente una forma de bóveda; estando dicho extremo (E1) del actuador que soporta dicha parte metálica (PM) rodeado por un recinto (EP) que se prolonga hasta una base de contacto (BPM) de la parte metálica (BPM), comprendiendo dicho recinto una base destinada a entrar en contacto con dicha placa de circuito impreso y recubierta por una tinta conductora.

Por tanto, un actuador de este tipo permite a la vez ofrecer una flexibilidad importante de puesta en práctica al tiempo que se garantiza una alta conductividad eléctrica.

Según una característica particular, la parte metálica (PM) tiene la forma de una bóveda esférica.

5 Por tanto, cuando recibe una presión, esta bóveda esférica puede deformarse en su centro para permitir el establecimiento del contacto con las pistas del circuito impreso y, cuando cesa la presión, recuperar su forma inicial. Esta forma de bóveda esférica participa en la longevidad del actuador.

Según una realización particular, la pieza de polímero (PSM) se realiza de silicona con una dureza de shore 60 A.

10 Por tanto, el contacto eléctrico puede realizarse en cuanto el actuador ejerce sobre el actuador un esfuerzo suficiente. Por tanto, esta pieza es ligeramente deformable pero es suficientemente rígida como para presionar la parte metálica.

Según una realización particular, la parte metálica (PM), solidarizada con el extremo de contacto (E1) con la ayuda de un adhesivo cuya fuerza de extracción es sustancialmente igual a 100 gramos.

15 Por tanto, el actuador resiste un número importante de solicitudes y ofrece una resistencia importante a los intentos de sabotaje, por ejemplo cuando se trata de "piratear" un terminal que comprende datos sensibles, tal como un terminal de pago. En este caso, el actuador se usa para realizar un contacto normalmente cerrado durante toda la duración de uso del terminal, salvo en caso de desmontaje (cuando se abre el circuito eléctrico) por ejemplo por un usuario que intente abrir el terminal de manera fraudulenta para colocar en el mismo un dispositivo espía.

Según una característica particular, la parte metálica (PM) está compuesta por una chapa de acero de resorte bañada en oro.

20 Por tanto, la conductividad del contacto eléctrico es alta y su reacción (su deformación) es inmediata en caso de desmontaje, incluso después de un periodo temporal muy prolongado en posición accionada.

Según la invención, el extremo (E1) del actuador que soporta la parte metálica (PM) está rodeado por un recinto (EP) que se prolonga hasta una base de contacto (BPM) de la parte metálica (BPM).

Por tanto, se forma una barrera de protección alrededor de la pieza metálica, concretamente frente al polvo.

25 Según una realización particular, el recinto (EP) tiene globalmente la forma de un cono cuyo vértice es un punto de la recta que pasa por el eje central de la pieza de polímero (PSM).

4. Figuras

30 Otras características y ventajas de la técnica propuesta se desprenderán más claramente tras la lectura de la siguiente descripción de una realización preferible, facilitada a modo de simple ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 ilustra el principio general de la técnica propuesta para un actuador objeto de la técnica descrita, en la forma de una sección;

- la figura 2 ilustra una huella metálica sobre la que se coloca el actuador;

- la figura 3 ilustra una huella metálica que comprende anillos de protección;

35 - la figura 4 ilustra una realización del actuador.

5. Descripción

5.1. Recordatorio del principio

40 El principio general de la técnica se describe con relación a la figura 1. El principio de la técnica, tal como se describió anteriormente, consiste en dotar el actuador (A) de una parte metálica (PM). Esta parte metálica se usa para establecer un contacto sobre una huella metálica (EMP) correspondiente de una placa de circuito impreso (CCI).

45 Más particularmente, esta parte metálica (PM) no tiene cualquier forma. Esta parte metálica tiene la forma general de una bóveda, bóveda que puede ser esférica o elíptica o rectangular, tal como se representa en la figura 1. La base (BPM) de esta parte metálica, que corresponde a la porción que entra en contacto con la huella metálica correspondiente de la placa de circuito impreso, tiene una forma más o menos similar a la de la huella metálica. Por ejemplo, cuando la huella metálica forma un círculo de diámetro igual a medio centímetro, la base de la parte metálica del actuador también forma un círculo de diámetro sustancialmente igual a medio centímetro.

La función de la parte metálica es doble: la parte metálica se usa para proporcionar una buena conductividad

eléctrica, lo cual permite diferenciar el actuador de la presente técnica del *puck* tradicional. La geometría (es decir la forma geométrica) de esta parte metálica también está adaptada para producir un funcionamiento próximo al del *switch*, a saber que la fuerza ejercida sobre la parte metálica para establecer el contacto eléctrico sobre la huella metálica se restituye al menos parcialmente por la propia parte metálica (y no por una pieza de silicona moldeada), con el fin de prolongar la vida útil del actuador. Por tanto, la fuerza usada para establecer el contacto eléctrico deforma la pieza metálica: por tanto, esta "intenta" recuperar su forma inicial restituyendo la energía inicialmente proporcionada.

En efecto, el actuador (A) también comprende una pieza de polímero (PSM), eventualmente moldeada, que se presenta, por ejemplo, en forma de un cilindro o de un paralelepípedo rectángulo. Esta pieza de polímero (PSM) forma un brazo que comprende un extremo de contacto (E1) y un extremo de puesta en movimiento (es por este extremo que se ejerce la presión, por ejemplo a partir de una tecla de un teclado). El tamaño de esta pieza de polímero se adapta, en cada caso, en función de la situación. Esta pieza de polímero (PSM) confiere al actuador una elasticidad suficiente que permite admitir las diferencias de posición debidas a los errores de fabricación de las piezas, y a las deformaciones que pueden producirse en la vida útil del producto (impactos, caídas, envejecimiento, variaciones de temperatura).

Un extremo (E1) de contacto de este cilindro está fijado a la parte metálica (PM) del actuador (A). Esta fijación puede realizarse mediante cualquier medio necesario tal como, por ejemplo, adhesivo. Este extremo (E1) puede tener un diámetro diferente de aquél del cilindro. Más particularmente, el diámetro de este extremo de adhesión puede estar adaptado a la forma de la bóveda.

Como complemento, el extremo (E1) del actuador que soporta la parte metálica (PM) está rodeado por un recinto (EP) que sirve de protección durante manipulaciones en el montaje. Este recinto (EP) es lo suficientemente flexible como para no perturbar el funcionamiento del actuador y, más particularmente, el establecimiento del contacto eléctrico por la parte metálica. Este recinto (EP) también permite crear una barrera de estanqueidad entre la parte metálica (PM) y el entorno exterior. El recinto crea un avellanado en cuyo interior se coloca la parte metálica. Según la invención, la base de este recinto, que entra en contacto con el circuito impreso, puede estar recubierta en sí misma con una tinta conductora. En efecto, una técnica de pirateo conocida de este tipo de dispositivo consiste en usar una tinta conductora para realizar un cortocircuito entre dos anillos (por ejemplo, D2 en A1). La tinta mantiene el contacto aunque se retire el actuador. El anillo de protección sirve entonces para detectar un cortocircuito entre el anillo EMP y él mismo. Dado el caso, entonces se desencadena una contramedida de protección del terminal. Por tanto, la presencia del anillo de protección establece un contacto eléctrico normalmente abierto que sirve para detectar un pirateo mediante aporte de una tinta conductora (o de cualquier otro líquido eléctricamente conductor). Entonces puede desencadenarse una contramedida de protección.

Por tanto, a diferencia de los *pucks* y de los *switchs* de la técnica anterior, el actuador tal como se propone integra una excelente conductividad (lo cual aporta una verdadera ventaja para el establecimiento del contacto eléctrico). Esta conductividad se garantiza por la parte metálica del actuador. Además, el actuador propuesto es sencillo de poner en práctica y no necesita concretamente ninguna operación de adhesión o soldadura, a diferencia del *switch*. De alguna manera, el actuador propuesto combina a la vez las ventajas del *switch* y del *puck* sin presentar sus inconvenientes.

A continuación, se presenta una realización del actuador en la que la parte metálica adopta la forma de una bóveda esférica (CS). Evidentemente, el uso de un tal actuador no está limitado a los circuitos impresos. También puede usarse en cualquier otra situación en la que presente interés.

5.2. Descripción de una realización

Tal como se explicó anteriormente, el actuador de la técnica descrita está destinado a entrar en contacto con una huella metálica, depositada, por ejemplo, sobre una placa electrónica.

Una huella metálica (E0) de este tipo, descrita con relación a la figura 2, adopta generalmente una forma circular. Más particularmente, la huella metálica comprende al menos un anillo externo (A1) y un disco interno (D2). Evidentemente, también pueden usarse otras formas en función de las necesidades. Este tipo de huella metálica se usa generalmente para transmitir una señal eléctrica de activación de una tecla, tal como una tecla que se encuentra en la superficie de una carcasa. Esta técnica se usa con frecuencia, por ejemplo, en los dispositivos electrónicos de control tales como palancas, palancas de mando, teclados de control, terminales (terminales de pago). Por ejemplo, para un teclado clásico que comprende doce teclas, se serigrafían o se imprimen doce huellas de este tipo en una placa de circuito impreso (o en una placa madre).

La señal de activación de la tecla se inicia poniendo en contacto, por ejemplo, el anillo externo (A1) y un disco interno (D2). Cuando se establece un contacto, un microprocesador o cualquier otra disposición de componente electrónico recibe un impulso eléctrico e interpreta este impulso en función de las funcionalidades implantadas en el dispositivo en cuestión.

Existen numerosas variantes de la huella metálica. Por ejemplo, una huella metálica puede comprender uno o dos anillos de protección (AG), internos, externos o ambos, tal como se describe en la figura 3. Los anillos de protección

se usan para evitar introducciones fraudulentas. Los anillos de protección se conectan entonces, por ejemplo, a la masa del circuito electrónico, de manera que, cuando se realiza una introducción fraudulenta de un dispositivo, se establece inmediatamente un contacto eléctrico entre el anillo de protección y otro de los anillos de la huella metálica. Entonces, pueden ponerse automáticamente en práctica medidas de seguridad del dispositivo electrónico en cuestión. Este tipo de medida de seguridad se reserva generalmente a terminales que comprenden datos sensibles, tales como, por ejemplo, terminales de pago o dispositivos de control de acceso a datos sensibles.

En cualquier caso, tal como se indicó anteriormente, es necesario disponer de un actuador para establecer un contacto entre el disco y el anillo. Para ello, las técnicas anteriores se contentan generalmente con emplear un *switch* adherido o soldado sobre la placa de circuito electrónico o incluso un *puck* (cuando se usa un *switch*, éste sustituye a la huella en la placa así como el actuador). El actuador se usa para establecer un contacto eléctrico entre el anillo externo (A1) y el disco interno (D2).

El actuador de la presente técnica funciona según el mismo principio. Las figuras 4 y 5 describen una realización de este actuador. En la figura 4, el actuador se representa en tres dimensiones, de manera en despiece ordenado. El actuador (A) comprende una pieza de polímero (PSM), que se presenta en forma de un cilindro. Esta una pieza de polímero (PSM) comprende un extremo (E1) denominado extremo de adhesión. Esta pieza de polímero (PSM) es una pieza de silicona moldeada. El diámetro de este extremo de adhesión es inferior al diámetro del cilindro. Más específicamente, el diámetro de este extremo de adhesión es sustancialmente igual al diámetro del disco interno (D2). La parte metálica (PM) del actuador (A) se presenta en forma de una bóveda esférica (CS) cuyo radio, en la base, es sustancialmente igual al radio del anillo externo (A1), a saber cuatro milímetros en esta realización. La altura de la bóveda esférica (CS) es proporcional al radio y a la fuerza que debe ejercerse sobre la bóveda para realizar el contacto. La bóveda esférica (SC) se adhiere al extremo (E1) con adhesivo (GI).

Además, el extremo (E1) del actuador que soporta la parte metálica (PM) está rodeado por un recinto (EP) que sirve de protección durante manipulaciones en el montaje. En esta realización, el recinto está integrado en la pieza de polímero, formando así una sola pieza, tal como se presenta en la figura 4. Este recinto tiene globalmente la forma de un cono cuyo vértice es un punto de la recta que pasa por el eje central del cilindro de silicona moldeado (vértice del cono representado en línea discontinua). El radio de este cono es superior al radio de la bóveda esférica (CS), es decir superior a cuatro milímetros. Por otro lado, la base de este cono garantiza la estabilidad del actuador cuando se coloca sobre la placa de circuito impreso.

En la figura 5, se representa una sección del actuador cuando se activa el actuador: en esta figura, la bóveda esférica (CS) se presiona en su centro. Entonces, se establece un contacto eléctrico entre el anillo externo (A1) y el disco interno (D2). En esta realización, la pieza de polímero (PSM) está realizada de silicona con una dureza de shore 60 A, al igual que el recinto EP (representado en línea discontinua). En esta realización, la parte metálica (PM) está solidarizada con el extremo de contacto (E1) con la ayuda de un adhesivo cuya fuerza de extracción es sustancialmente igual a 100 gramos (+/- 20 gramos). Por otro lado, la parte metálica (PM) está compuesta por chapa de acero de resorte bañada en oro.

Evidentemente, pueden preverse otras realizaciones. Por ejemplo, es totalmente posible que la pieza de polímero (PSM) se presente en forma de un paralelepípedo rectángulo en lugar de un cilindro y que el recinto (EP) pueda tener entonces una forma piramidal. Además, también es posible modificar la forma de la pieza metálica en función de las necesidades. Aunque la bóveda esférica es ventajosa en determinadas situaciones, también es posible modificar la forma de esta bóveda (bóveda hiperbólica, etc.). Por tanto, puede usarse cualquier pieza metálica, deformable o no, en función de las necesidades.

Por tanto, la técnica propuesta presenta numerosas ventajas, en todas sus realizaciones, entre las cuales:

- Un contacto eléctrico de calidad gracias al contacto de oro/oro entre la bóveda esférica metálica y la placa electrónica. La corriente de detección es muy baja (50 μ A).

- Una garantía de accionar la bóveda esférica metálica en su centro por el hecho de que la concentricidad de la bóveda esférica y del actuador viene dada por la precisión de realización de este componente, y no por el resultado del ensamblaje de varias piezas.

- Una pieza única evita la necesidad de mantener la bóveda esférica metálica mediante otro medio costoso (adhesivo, circuito flexible con adhesivo, soldadura, ...).

- Una seguridad de funcionamiento gracias a un aplastamiento controlado del actuador. Dado que la longitud del actuador es importante, la fuerza aplicada a la bóveda esférica metálica puede controlarse puesto que una variación de nivel de altura sigue siendo baja con respecto a la altura.

- Una resistencia a las manipulaciones y al desprendimiento inoportuno durante el montaje y operaciones de mantenimiento.

- Una estanqueidad de la bóveda esférica con respecto al entorno exterior.

REIVINDICACIONES

1. Actuador (A) de creación de un contacto eléctrico entre dos pistas de una placa de circuito impreso, que comprende:
 - 5 - una pieza de polímero (PSM), que forma un brazo que comprende un extremo de contacto (E1) y un extremo de puesta en movimiento;
 - una parte metálica (PM), solidarizada con dicho extremo de contacto (E1), que tiene globalmente una forma de bóveda,
 - estando dicho extremo (E1) del actuador que soporta dicha parte metálica (PM) rodeado por un recinto (EP) que se prolonga hasta una base de contacto (BPM) de la parte metálica (BPM), caracterizado por:
 - 10 comprender dicho recinto una base destinada a entrar en contacto con dicha placa de circuito impreso y recubierta por una tinta conductora.
2. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha parte metálica (PM) tiene la forma de una bóveda esférica.
3. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha pieza de polímero (PSM) está realizada de
15 silicona con una dureza de Shore 60 A.
4. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha parte metálica (PM), solidarizada con dicho extremo de contacto (E1) con la ayuda de un adhesivo cuya fuerza de extracción es sustancialmente igual a 100 gramos.
5. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha parte metálica (PM) está compuesta por una
20 chapa de acero de resorte bañada en oro.
6. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho recinto (EP) tiene globalmente la forma de un cono cuyo vértice es un punto de la recta que pasa por el eje central de la pieza de polímero (PSM).

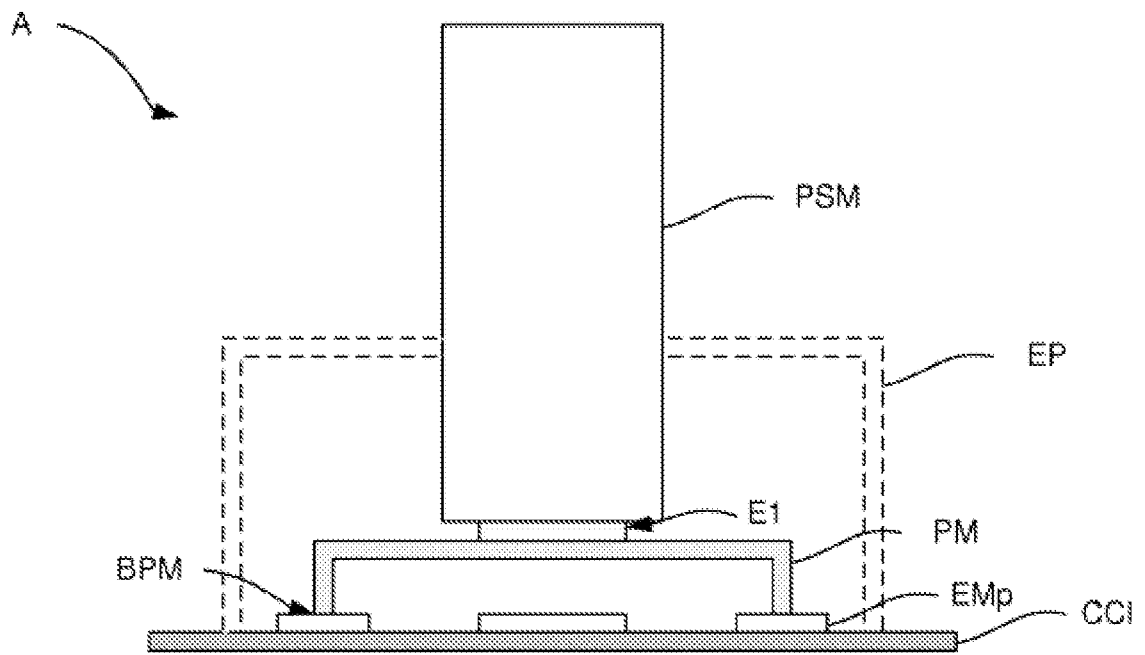


Figura 1

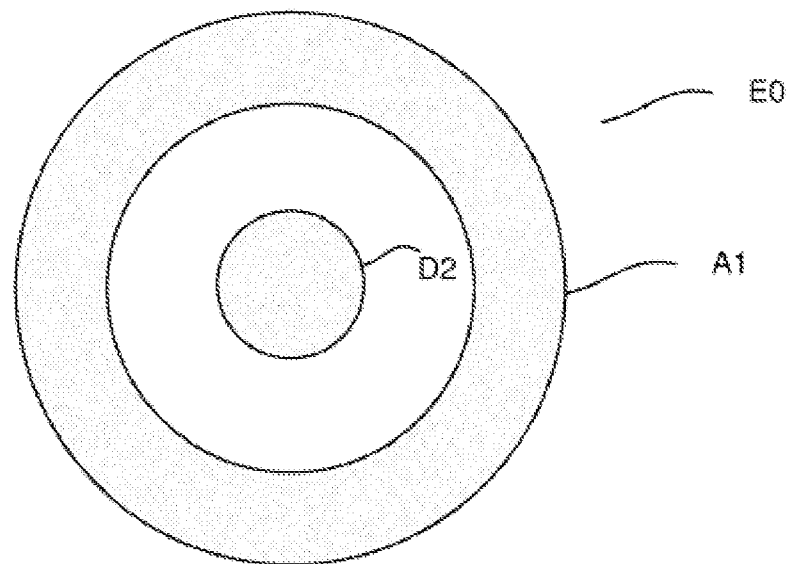


Figura 2

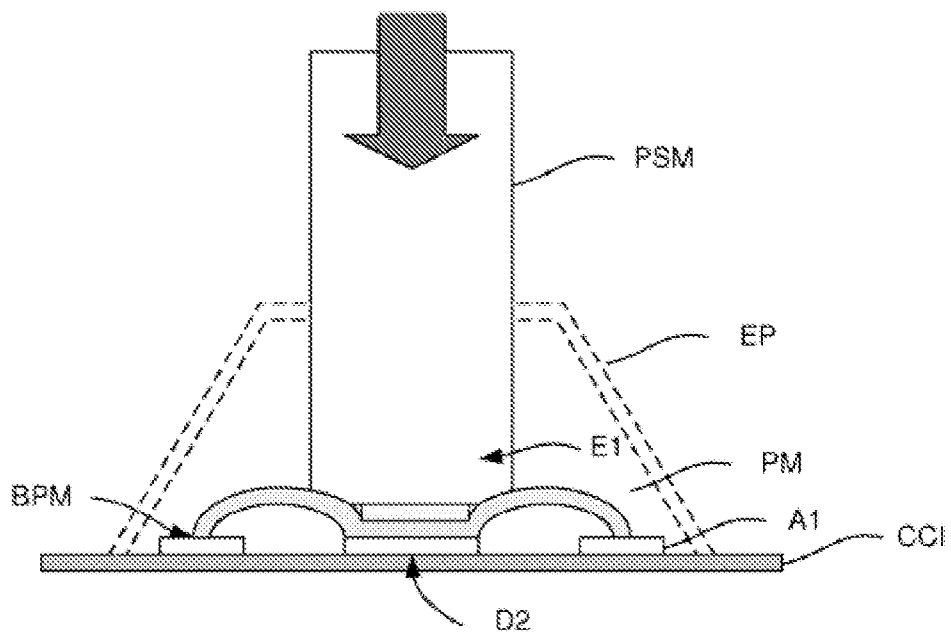


Figura 5

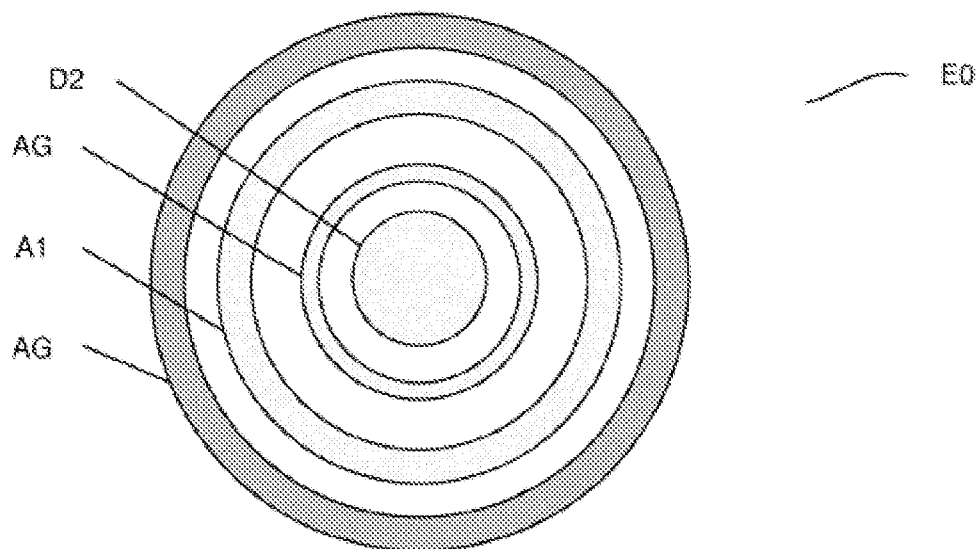


Figura 3

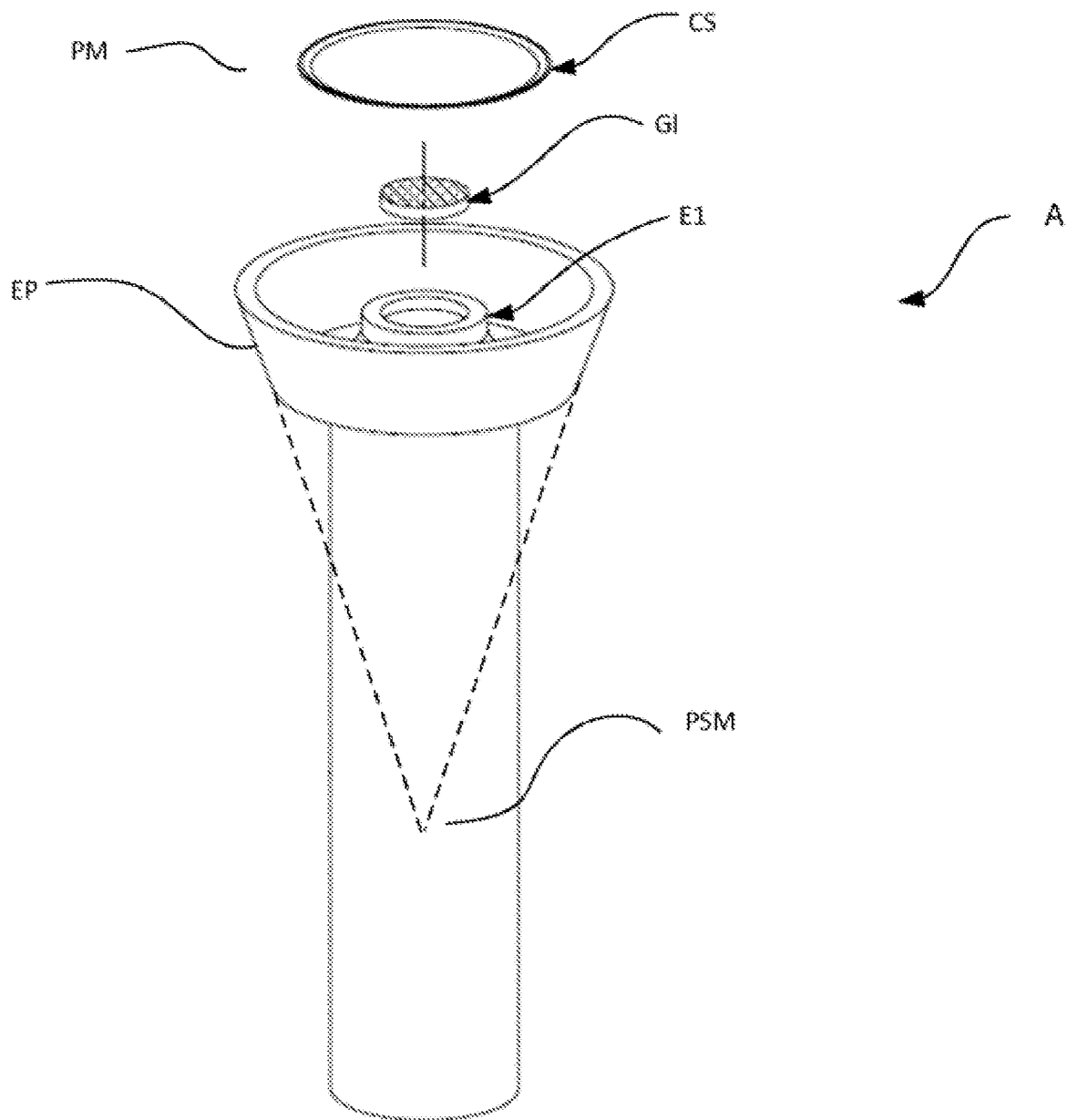


Figura 4