

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 527**

51 Int. Cl.:

H01H 13/86 (2006.01)

A61N 1/00 (2006.01)

H01H 13/702 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2016 PCT/GB2016/050032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16110705**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2016 E 16700661 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3243208**

54 Título: **Conmutador**

30 Prioridad:

07.01.2015 GB 201500163

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

16.04.2021

73 Titular/es:

**SKY MEDICAL TECHNOLOGY LTD (100.0%)
Daresbury Innovation Centre, Keckwick Lane,
Daresbury
Cheshire WA4 4FS, GB**

72 Inventor/es:

**FENTON, JONATHAN;
ERSAN, ALI y
GORDON, MARTIN**

74 Agente/Representante:

FLORES DREOSTI, Lucas

ES 2 819 527 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

Conmutador

CAMPO DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una configuración de conmutador para incorporarse en un dispositivo electrónico. Los aspectos de la invención se refieren a un dispositivo electrónico que incluye dicho conmutador. En particular, el conmutador es útil en dispositivos médicos desechables, por ejemplo, un dispositivo electrónico neuroestimulador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 **[0002]** Los dispositivos electrónicos desechables de bajo coste se utilizan en muchos campos, incluido el campo de los dispositivos médicos. Los presentes solicitantes han descrito previamente un dispositivo electrónico neuroestimulador, en la solicitud de patente internacional WO2010/070332. El dispositivo ahí descrito incorpora una unidad de control que alberga los componentes electrónicos necesarios para accionar el dispositivo, y para permitir que un usuario opere el dispositivo; entre estos se incluye normalmente una PCI y una célula eléctrica. Un par de electrodos accionados por la unidad de control están impresos sobre un sustrato flexible eléctricamente aislante (como BoPET [tereftalato de polietileno con orientación biaxial], por ejemplo, mylar [RTM]) junto con unas pistas eléctricamente conductoras que conducen a la unidad de control. El sustrato está montado sobre una lengüeta alargada más robusta hecha de un material plástico flexible, por ejemplo.

15 **[0003]** Estos dispositivos incorporan conmutadores eléctricos para activar o desactivar el dispositivo, o para permitir que un usuario ajuste la intensidad u otras características de la estimulación eléctrica. La incorporación de conmutadores adecuados y de las partes móviles que los acompañan en una unidad de bajo coste puede resultar problemático, en concreto cuando se pretende que la unidad esté sellada o sea desechable. Uno de los objetos de las formas de realización de la presente invención es proporcionar una configuración de conmutador alternativa.

20 **[0004]** El documento US2004/0026222 da a conocer un dispositivo electrónico que comprende: una carcasa de plástico que define un interior y exterior, albergando el interior una placa de circuito impreso que presenta un punto de contacto eléctrico, incorporando la carcasa una parte flexible integral externa que es capaz de flexionarse en el interior de la carcasa; un sustrato flexible eléctricamente aislante sobre el que se soporta un camino eléctricamente conductor; donde al menos una parte del sustrato flexible está retenida por la carcasa de forma que dicha parte es adyacente a la PCI pero está separada de esta; de forma que, cuando la parte flexible integral se flexiona en el interior de la carcasa, empuja a que dicha parte del sustrato flexible entre en contacto con la PCI, de forma que el camino eléctricamente conductor entra en contacto con el punto de contacto eléctrico, con lo que se completa un circuito eléctrico.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 **[0005]** Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico según la reivindicación 1.

35 **[0006]** Esta disposición permite que se forme un conmutador a partir de un sustrato que lleva un circuito impreso en combinación con una placa de circuito impreso (PCI) que lleva electrónica de control. El circuito impreso en el sustrato y la PCI están dispuestos uno con respecto al otro de forma que los dos entran en contacto al accionarse la parte flexible integral de la carcasa, lo que completa un circuito eléctrico. Esto puede usarse para activar o desactivar un dispositivo, o para ajustar los parámetros de funcionamiento. El conmutador es relativamente económico de producir, ya que presenta pocas partes móviles, y puede formarse en el proceso de fabricación habitual, y es robusto.

40 **[0007]** En una forma de realización preferida, la parte flexible integral externa es elástica, de forma que cuando se aplica fuerza a la parte flexible integral, esta se flexiona en el interior de la carcasa, y cuando no se aplica fuerza, ya no se flexiona de dicho modo. Esto permite que la parte flexible actúe a modo de resorte, y que el conmutador se vuelva a abrir tras cerrarse. Por tanto, no existe la necesidad de incluir un resorte adicional para volver a abrir el conmutador.

45 **[0008]** De forma preferida, la parte flexible integral externa está formada en forma de cúpula. Esta característica también proporciona retroalimentación táctil cuando se presiona. Ello sucede cuando se deforma la cúpula en la activación. Tanto la forma general de la cúpula como las propiedades del polímero ayudan a que el botón/la cúpula se reestructure de vuelta a su estado original.

- 5 **[0009]** Preferiblemente, la parte del sustrato flexible está retenida por la carcasa en tensión. Por ejemplo, el sustrato flexible puede estar dispuesto en un camino retorcido formado dentro de la carcasa, de modo que el sustrato esté retenido por la carcasa. Mantener el sustrato en tensión también permite que el sustrato actúe en cierto modo como un resorte, así como retenerlo firmemente dentro de la carcasa para impedir o reducir movimientos no deseados. La carcasa puede estar formada a partir de dos partes que se sujetan juntas (por ejemplo, mediante soldadura, como soldadura ultrasónica), y el camino retorcido se forma entre las dos partes.
- [0010]** El sustrato flexible puede extenderse más allá de la carcasa. Esto permite que se tomen señales eléctricas fuera de la carcasa; por ejemplo, para accionar electrodos montados más allá de la carcasa para su uso como dispositivos de estimulación neuromuscular.
- 10 **[0011]** El sustrato flexible puede ser un sustrato polimérico, preferiblemente una película de tereftalato de polietileno con orientación biaxial, como por ejemplo mylar (RTM).
- [0012]** La parte flexible integral puede comprender una protuberancia interna, de una forma y tamaño que ayuden a empujar el sustrato flexible a que entre en contacto con la PCI; por ejemplo, una patilla o patillas que se extiendan desde una superficie interior de la parte flexible en la carcasa.
- 15 **[0013]** El dispositivo puede comprender además una célula eléctrica dentro de la carcasa.
- [0014]** El dispositivo puede comprender una pluralidad de partes flexibles integrales externas y una pluralidad de correspondientes puntos de contacto eléctricos en la PCI; esto es, el dispositivo incluye múltiples conmutadores.
- [0015]** Preferiblemente, la carcasa es sustancialmente estanca contra la entrada de humedad.
- [0016]** Preferiblemente, la carcasa está moldeada por inyección.
- 20 **[0017]** El dispositivo es preferiblemente un dispositivo médico, como por ejemplo un estimulador eléctrico neuromuscular. No obstante, el conmutador puede incorporarse en un número de dispositivos, como resultará evidente de inmediato para el experto en la materia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- [0018]**
- 25 La figura 1 muestra un dispositivo electrónico de estimulación neuromuscular, tomado de WO2010/070332.
- La figura 2 muestra una sección del módulo de control de un dispositivo, que incorpora una disposición de conmutador de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.
- La figura 3 muestra el módulo de control de la Fig. 2, cuando es activado por un usuario.
- La figura 4 muestra una vista ampliada de una parte de la figura 3.
- 30 Las figuras 5 y 6 muestran un dispositivo alternativo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- [0019]** En la figura 1 se muestra un dispositivo estimulador neuromuscular 10 según se describe en WO2010/070332. El dispositivo comprende un sustrato flexible elastomérico termoplástico no estirable 12 que incluye una lengüeta alargada 14 en un extremo y un hueco moldeado 16 en el otro.
- 35 **[0020]** En la lengüeta 14 se imprimen unos electrodos positivo 18 y negativo 20. El positivo es ligeramente más grande que el negativo. Cada electrodo incluye una pista conductora 22, 24 que conduce desde el electrodo hasta un punto de contacto respectivo 26, 28 colocado en el hueco 16. No se muestra en las figuras una tira aislante dispuesta entre la pista positiva 22 y el electrodo negativo 20, y tiras similares en los bordes de la lengüeta, para evitar fugas de corriente no deseadas.
- 40 **[0021]** Dentro del hueco 16 se colocan una célula eléctrica (no se muestra) y una PCI (no se muestra) que incluye circuitos adecuados para controlar los electrodos. Junto con las pistas conductoras 22, 24 y los puntos de contacto 26, 28, esto forma un circuito completo. A continuación, se suelda sónicamente una cubierta de plástico sobre el hueco 16 para sellar los componentes. Después se coloca una capa de gel sobre todo el dispositivo 10; esto

proporciona un contacto eléctrico con la extremidad de un usuario y ayuda a mantener el dispositivo adherido a un usuario. El gel puede protegerse en tránsito mediante una capa de soporte desprendible.

[0022] La superficie exterior del hueco 16 se forma con un botón de diafragma integral 30 y una abertura 32 para mostrar un LED. El botón 30 está dispuesto para entrar en contacto con un botón correspondiente en la carcasa de la pila o PCI para activar el dispositivo. La abertura 32 muestra un LED que indica si el dispositivo está en funcionamiento.

[0023] Con el fin de incorporar la disposición de conmutador descrita en la presente memoria, el dispositivo 10 se modifica de diversas formas. Los electrodos positivo 18 y negativo 20 están impresos en un sustrato flexible de BoPET (p. ej., mylar (RTM)), que está fijado a la lengüeta alargada 14. El sustrato también lleva pistas conductoras para conectar los electrodos a los circuitos de control en la PCI. Asimismo, el botón 30 en sí mismo no entra en contacto con un botón correspondiente en la carcasa de la pila o PCI, como se describirá.

[0024] En las figuras 5 y 6 se muestra un dispositivo alternativo en una vista exterior. Este tiene un funcionamiento similar por lo general al dispositivo mostrado en la figura 1, pero tiene una configuración ligeramente diferente, ya que el hueco/receptáculo está colocado hacia el centro de la lengüeta flexible. La presencia de dos pulsadores en forma de cúpula puede verse en la superficie superior del dispositivo, en la figura 5. Una vista del dispositivo desde la superficie inferior se muestra en la Figura 6.

[0025] La figura 2 muestra una sección del dispositivo modificado de las figuras 5 y 6, de acuerdo con una forma de realización de la invención. La figura muestra una carcasa 30 que forma un receptáculo (que corresponde al hueco 16 de la figura 1). La carcasa 30 está formada por dos partes de plástico moldeadas por inyección (32, 34), que forman las partes superior e inferior de la carcasa. La lengüeta alargada 14 puede estar conectada a unas pestañas formadas en cualquiera de los dos extremos de la carcasa 30. Dentro de la carcasa 30 se ubican una célula eléctrica 36 y una PCI 38. Las dos partes de la carcasa están soldadas juntas para formar un sellado estanco; por ejemplo, por soldadura ultrasónica.

[0026] La carcasa 30 incluye un camino retorcido 40 formado entre las partes superior e inferior 32, 34, formándose el camino como un espacio entre las partes. Dentro de este camino 40 se coloca el sustrato flexible de mylar 42, que se extiende más allá de la carcasa, donde puede fijarse a la lengüeta 14. En la superficie inferior (como se ve en la figura) del sustrato 42 están impresos un par de electrodos y de pistas eléctricamente conductoras para conectar el sustrato a la PCI 30 y la célula 36. El camino retorcido 40 sirve para mantener el sustrato 42 en tensión, de forma que esté suspendido por encima de la PCI 38 y que no se mueva con respecto a la carcasa.

[0027] En la superficie superior externa de la parte superior 32 de la carcasa 30 se forman un par de conmutadores en forma de cúpulas flexibles que sobresalen 44; cada cúpula 44 incluye una patilla 46 que se extiende hacia dentro. Las cúpulas 44 y las patillas 46 forman parte integrante dentro de la carcasa. En concreto, las cúpulas 44 están formadas de un material elástico para que se deformen bajo presión, pero vuelvan a su posición original tras retirar dicha presión. En algunas formas de realización de la invención, las cúpulas pueden estar simplemente formadas por un material deformable, de modo que no vuelvan a su posición original.

[0028] Para accionar los conmutadores, un usuario ejerce presión sobre las cúpulas 44 (mostradas en las figuras 3 y 4) con el dedo. La cúpula 44 se deforma y se extiende hacia dentro en la carcasa 30; a su vez, esto empuja a la patilla 46 a entrar en contacto con el sustrato 42 que, en consecuencia, es presionado y entra en contacto con la PCI 38. Por consiguiente, una parte de la pista conductora impresa en el sustrato 42 entra en contacto con una parte conductora formada en la PCI, formándose de este modo un circuito eléctrico completo y cerrando el conmutador. Cuando el usuario deja de presionar el conmutador, la elasticidad del material plástico permitirá que la cúpula 44 vuelva a la posición original, mientras que la tensión en el sustrato 42 también ayuda actuando de resorte. Esto separada el sustrato 42 de la PCI 38, abriendo de este modo el conmutador. La forma de cúpula del conmutador, en combinación con la naturaleza elástica del sustrato y la presencia de la patilla, proporcionarán retroalimentación táctil al usuario.

[0029] En determinadas formas de realización, las cúpulas 44 pueden no ser elásticas, de forma que el conmutador se quedará cerrado; esto podría ser de utilidad para un botón o circuito de un solo uso.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico que comprende:
 - 5 una carcasa de plástico que define un interior y exterior, albergando el interior una placa de circuito impreso (38) que presenta un punto de contacto eléctrico, incorporando la carcasa una parte flexible integral externa (44) que es capaz de flexionarse en el interior de la carcasa;
 - un sustrato flexible eléctricamente aislante (42) sobre el que se soporta un camino eléctricamente conductor y un par de electrodos (18, 20) para estimulación neuromuscular; estando ubicados dichos electrodos en una parte de dicho sustrato que se extiende más allá de dicha carcasa de forma que los electrodos están fuera de la carcasa;
 - 10 donde al menos una parte del sustrato flexible está retenida por la carcasa de forma que dicha parte es adyacente a la PCI pero está separada de esta;
 - de forma que, cuando la parte flexible integral se flexiona en el interior de la carcasa, empuja a que dicha parte del sustrato flexible entre en contacto con la PCI, de forma que el camino eléctricamente conductor entra en contacto con el punto de contacto eléctrico, con lo que se completa un circuito eléctrico; y donde el sustrato flexible y el camino eléctricamente conductor se extienden más allá de la carcasa para accionar dichos electrodos.
 - 15
2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde la parte flexible integral externa es elástica, de forma que cuando se aplica fuerza a la parte flexible integral, esta se flexiona en el interior de la carcasa, y cuando no se aplica fuerza, ya no se flexiona de dicho modo.
- 20
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde la parte flexible integral externa está formada en forma de cúpula.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte del sustrato flexible está retenida por la carcasa en tensión.
- 25
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sustrato flexible está dispuesto en un camino retorcido que se forma dentro de la carcasa, de forma que el sustrato está retenido por la carcasa.
- 30
6. Dispositivo según la reivindicación 5, donde la carcasa está formada a partir de dos partes que se sujetan juntas, y el camino retorcido está formado entre las dos partes.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sustrato flexible es un sustrato polimérico.
- 35
8. Dispositivo según la reivindicación 7, donde el sustrato flexible es una película de tereftalato de polietileno con orientación biaxial.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte flexible integral comprende una protuberancia interna, de una forma y tamaño que ayuden a empujar el sustrato flexible a que entre en contacto con la PCI.
- 40
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la carcasa comprende además una célula eléctrica.
- 45
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de partes flexibles integrales externas y una pluralidad de correspondientes puntos de contacto eléctricos en la PCI.
- 50
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la carcasa es sustancialmente estanca contra la entrada de humedad.
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la carcasa está moldeada por inyección.

Figura 1

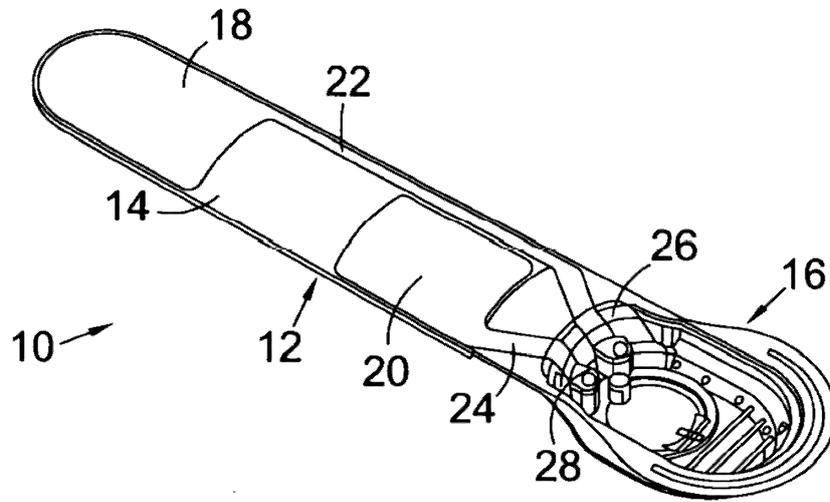


Figura 2

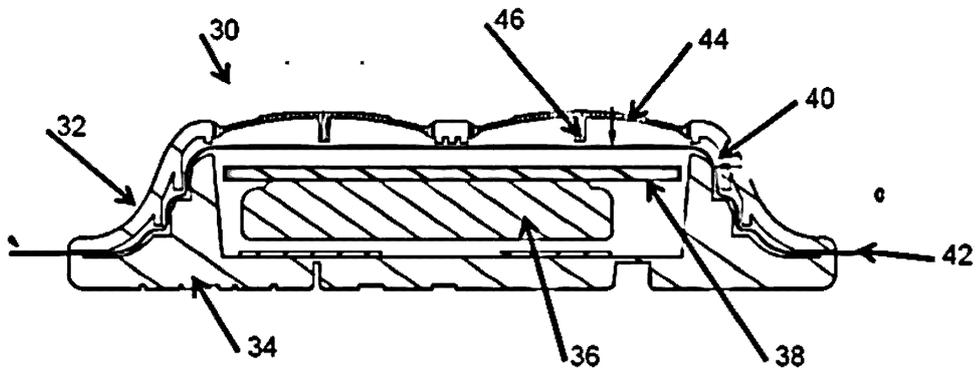


Figura 3

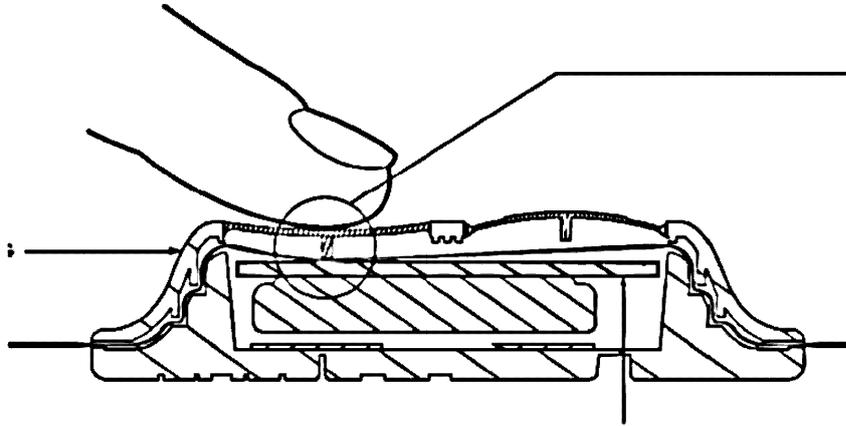


Figura 4

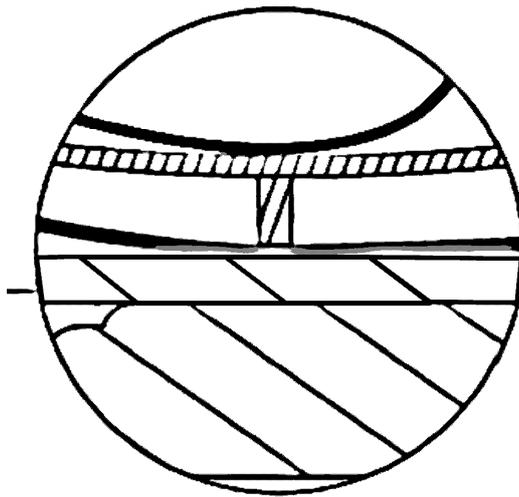


Figura 5

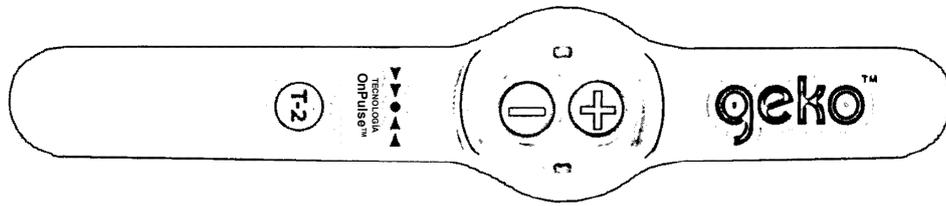


Figura 6

