

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 918**

21 Número de solicitud: 201700191

51 Int. Cl.:

H01B 1/12 (2006.01)

B82Y 30/00 (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.05.2017

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE ALICANTE (100.0%)

Crta San Vicente del Raspeig, s/n

03690 San Vicente del Raspeig (Alicante) ES

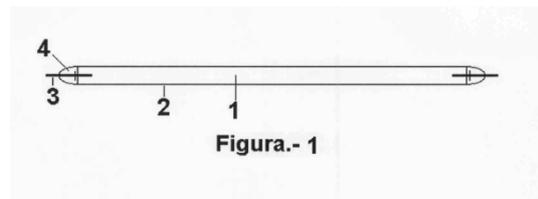
72 Inventor/es:

GUTIÉRREZ MIGUÉLEZ, Ángel

54 Título: **Cable conductor fluido**

57 Resumen:

Cable conductor fluido consistente en fluido conductor de la electricidad dentro de un contenedor aislante de la electricidad que tiene en cada extremo un tapón conector que soporta un electrodo interfásico entre la fase sólida exterior y la fluida interior, permitiendo la conducción de la electricidad hasta el fluido.



ES 2 611 918 A1

DESCRIPCIÓN

Cable conductor fluido.

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un cable conductor fluido en electrónica, robótica y aeronáutica. El cable conductor fluido ha sido concebido y realizado para obtener numerosas y notables ventajas respecto a otros medios existentes de análogas finalidades.

Antecedentes de la invención

Se conocen varios tipos de cables conductores para electrónica según finalidades específicas, como puedan ser evitar la ruptura por vibración o por flexión.

En tal sentido pueden citarse cables conductores con núcleo de aleaciones con oro-titanio que proporcionan unas buenas propiedades eléctricas y mecánicas.

Si bien estos cables son usados como solución a situaciones extremas en el área aeroespacial sus costes lo hacen inviable para cualquier otra aplicación. Por no mencionar, que incluso a pesar de su coste, estos cables acaban degradando su estructura microcristalina y perdiendo gradualmente sus propiedades por el estrés vibracional.

Igualmente, se conocen otros cables basados en conductores orgánicos que proporcionan propiedades elásticas al cable.

Sin embargo estos cables siguen sin solucionar el problema de su estructura microcristalina, por no mencionar el motivo que los ha sacado del mercado de la electrónica y los ha devuelto a los bancos de desarrollo, y es que sus propiedades son estables en franjas muy escuetas de variables fundamentales, como resistencia eléctrica, temperatura, conductividad térmica o estabilidad molecular. Tampoco ayuda la necesidad de una industria química y producción en masa para su obtención.

Explicación de la invención

El cable conductor fluido de la invención presenta una nueva estrategia a la hora de diseñar cables: en vez de usar un núcleo conductor sólido que se pueda quebrar se usarán elementos fluidos conductores, realizando el resto del cable en elementos, con las propiedades necesarias que mejoran su función.

El cable conductor fluido está previsto para lograr conducir una corriente eléctrica por un fluido de una forma eficiente, fácil y rentable. Para ello, el cable conductor fluido cuenta con 4 partes bien diferenciadas que encajan entre sí formando un único objeto que es capaz de conducir una corriente eléctrica por un fluido. Dichas partes son el fluido conductor, el contenedor aislante, el tapón conector y el electrodo interfásico.

El fluido conductor está formado al menos por un elemento conductor y un elemento de fluidez. Y se caracteriza por una distribución homogénea de los elementos de fluidez y conductor.

El contenedor aislante está formado elementos aislantes y estructurales. Se caracteriza por una baja conductividad eléctrica y una impermeabilidad al fluido conductor.

El tapón conector está formado elementos aislantes y estructurales. Se caracteriza por una baja conductividad eléctrica, una impermeabilidad al fluido conductor, una resistencia mecánica y un alto grado de elasticidad.

- 5 El electrodo interfásico está formado por elementos conductores y estructurales. Se caracteriza por una alta conductividad eléctrica y una resistencia mecánica.

10 El cable conductor fluido está diseñado para recoger la corriente eléctrica por uno de los electrodos interfásicos, desde la fase solida exterior hasta la fase fluida interior. Y transportarla a través del fluido conductor usando el elemento conductor que se encuentra contenido en el elemento de fluidez, que a su vez es contenido por el contenedor aislante, que proporciona sus propiedades mecánicas al cable y aísla eléctricamente el fluido conductor del exterior. La corriente eléctrica se distribuye a través del fluido conductor y al exterior a través de los electrodos interfásicos, los cuales serán mantenidos entre ambas fases gracias al tapón conector, que es atravesado por el electrodo interfásico y se encuentra cerrando los extremos del cable sellando el contenedor aislante.

20 El cable conductor fluido está formado por; el fluido conductor constituido de elementos conductores como el carbono o la plata y de fluidez como el polidimetilsiloxano, por lo que la posición del fluido conductor es en la parte interior del cable conductor fluido. Justo alrededor del fluido conductor se encuentra el contenedor aislante realizado en elementos aislantes como la silicona y estructurales como el algodón o el Tereftalato de polibutileno. En los extremos se encuentra el tapón conector constituido de elementos aislantes y estructurales con capacidad de aislar como la silicona o el Politetrafluoroetileno. El electrodo interfásico, constituido de elementos conductores y estructurales como el Aluminio o el Cobre se encuentran atravesando los tapones conectores en la zona media entrando en contacto con el fluido conductor por un extremo y dejando expuesto el extremo opuesto.

30 El elemento conductor asegura la principal característica de un cable que es la conductividad, mientras el elemento de fluidez asegura la principal característica del cable conductor fluido, la fluidez. Ambos elementos distribuidos de forma homogénea crean el fluido conductor, que aporta las principales características diferenciadoras del cable conductor fluido. La fluidez del fluido conductor le permitirá a este cambiar de forma alargándose o acortándose, doblándose, estrechándose, y adaptando cualquier forma, mientras transmite la corriente. El resto de propiedades que limitaran las características del fluido hasta las deseadas para el cable conductor fluido. El electrodo interfásico da funcionalidad al cable conductor fluido permitiendo la conexión entre el fluido conductor y las conexiones de electricidad externas que son sólidas. Para dar funcionalidad a los electrodos interfásicos los tapones conectores estabilizan las cuatro partes.

45 También está previsto que el electrodo interfásico cuente con un estabilizador del electrodo interfásico en el tapón conector, el sistema de anclaje.

Breve descripción de los dibujos

50 Para completar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de planos, en base a cuyas figuras se comprenderán más fácilmente las innovaciones y ventajas del dispositivo objeto de la invención.

La figura 1 representa el diagrama completo del cable conductor fluido, donde podemos distinguir el fluido conductor (1), el contenedor aislante (2), y el tapón conector (4) donde encontramos el electrodo interfásico (3).

- 5 La figura 2 representa el diagrama detallado del cable conductor fluido, donde podemos distinguir el fluido conductor (1), el contenedor aislante (2), y el tapón conector (4) donde encontramos el electrodo interfásico (3) y el detalle del sistema de anclaje (5).

Realización preferente de la invención

10

En la actualidad existen muy diferentes materiales con los que realizar las diversas partes del cable conductor fluido, y múltiples técnicas que se podrían utilizar en la confección del contenedor aislante y del fluido conductor. No obstante, por simple economía se han elegido materiales y técnicas generalizadas, que resisten las condiciones eléctricas a las que se somete el cable. Así pues, el fluido conductor es una suspensión homogénea estable de partículas de carbón en polidimetilsiloxano borado, el contenedor aislante es silicona reforzada con Tereftalato de polibutileno, el tapón conector también es de silicona pero reforzada con Politetrafluoroetileno, el electrodo interfásico es aluminio.

15

20

En consecuencia, para conseguir un cable conductor fluido capaz de flexionarse 100.000 veces sin fallar su conductividad se parte de un molde con la forma del cable donde se depositan fibras de Tereftalato de polibutileno de 0,3 mm de grosor y se rellena con silicona inyectándola, se deja que cure y se desmoldea primero el molde exterior y cuando termine de curarse se desmoldea el cilindro interior y cuando termine de curarse se rellena de una suspensión homogénea estable de partículas de carbón de 200 nm de grosor al 35% en un 4% polidimetilsiloxano no borado y 61% polidimetilsiloxano borado. Se deposita, en el molde del tapón conector una lámina inicial de Politetrafluoroetileno y a continuación lo perforamos con el electrodo interfásico, realizado en aluminio mecanizado de 1 mm incluido un sistema de anclaje, a continuación lo rellenamos con silicona inyectada y se coloca otra lamina de Politetrafluoroetileno y se introduce el extremo interno del electrodo en el fluido conductor y se une la silicona del tapón conector con el contenedor aislante antes de que se cure, uniendo todas las partes.

25

30

35

Son independientes del objeto de la invención los materiales empleados en la fabricación de los componentes del cable conductor fluido, formas y dimensiones de los mismos, y todos los detalles accesorios que puedan presentarse, siempre y cuando no afecten a su esencialidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cable conductor fluido para electrónica, robótica y aeronáutica que comprende 4 partes que unidas forman el cable conductor fluido. El fluido conductor está formado al menos por un elemento conductor y un elemento de fluidez. Y se **caracteriza** por una distribución homogénea de los elementos conductores como el carbono o la plata y de fluidez como el polidimetilsiloxano, por lo que la posición del fluido conductor es en la parte interior del cable conductor fluido. Justo alrededor del fluido conductor se encuentra el contenedor aislante realizado en elementos aislantes como la silicona y estructurales
- 10 como el algodón o el Tereftalato de polibutileno. Se **caracteriza** por una baja conductividad eléctrica y una impermeabilidad al fluido conductor. El tapón conector está formado elementos aislantes y estructurales con capacidad de aislar como la silicona o el Politetrafluoroetileno. Se **caracteriza** por una baja conductividad eléctrica, una impermeabilidad al fluido conductor, una resistencia mecánica y un alto grado de
- 15 elasticidad. Y se encuentra en los extremos del contenedor aislante. El electrodo interfásico está formado elementos conductores y estructurales como el Aluminio o el Cobre. Se **caracteriza** por una alta conductividad eléctrica, una resistencia mecánica. Se encuentran atravesando los tapones conectores en la zona media entrando en contacto con el fluido conductor por un extremo y dejando expuesto el extremo opuesto. También
- 20 está previsto que el electrodo interfásico cuente con un estabilizador del electrodo interfásico en el tapón conector, el sistema de anclaje.
- 25 2. Fluido conductor según la reivindicación 1, compuesto de carbono y de polidimetilsiloxano.
3. Fluido conductor según la reivindicación 1, compuesto de plata y de polidimetilsiloxano.

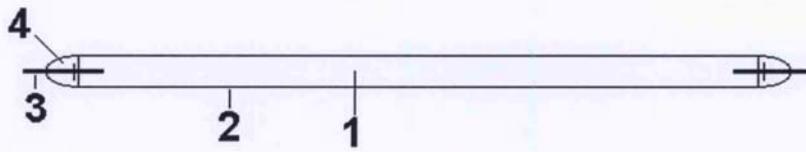


Figura.- 1

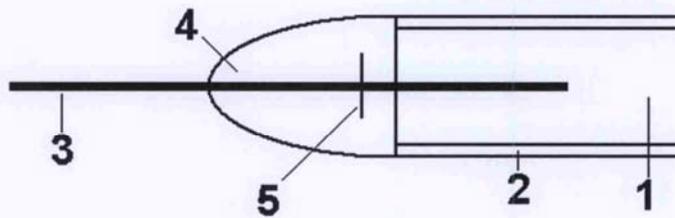


Figura.- 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201700191
②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.03.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H01B1/12** (2006.01)
B82Y30/00 (2011.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2015157272 A1 (UNIV NORTH CAROLINA STATE) 15/10/2015, (resumen) reivindicación 4, reivindicación 5, reivindicación 7.	1
X		2,3
A	GONG, X AND WEN, W. POLYDIMETHYLSILOXANE-BASED CONDUCTING COMPOSITES AND THEIR APPLICATIONS IN MICROFLUIDIC CHIP FABRICATION. 23/03/2009, Vol. 3 [en línea][recuperado el 24-04-2017].	1
X		2,3
A	ES 2363322 A1 (CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACION et al.) 29/07/2011, Página 3, líneas 1 - 10.	1
X		2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.04.2017

Examinador
B. Aragón Urueña

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01B, B82Y

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.04.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones 2,3	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones 2,3	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2015157272 A1 (UNIV NORTH CAROLINA STATE)	15.10.2015
D02	GONG, X AND WEN, W. POLYDIMETHYLSILOXANE-BASED CONDUCTING COMPOSITES AND THEIR APPLICATIONS IN MICROFLUIDIC CHIP FABRICATION. Biomicrofluidics, Vol. 3, Nº 012007 [en línea][Recuperado el 24-04-2017].	23.03.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Los documentos D01 y D02 son los documentos del estado de la técnica más próximos al objeto de la invención.

El documento D01 divulga un electrodo formado por filamentos de plata o carbono posicionados sobre un material polimérico como polidimetilsiloxano dadas sus propiedades conductoras (ver resumen, reivindicaciones 4,5 y 7)

El documento D02 divulga la formación de materiales conductores para la fabricación de microchips basados en polidimetilsiloxano y partículas de plata o carbono (ver todo documento)

Una vez analizados los documentos D01 y D02 se considera que, pese a existir en ellos características técnicas comunes con la invención objeto de la reivindicación 1, ninguno de ellos emplea el material polimérico y el elemento conductor de plata o carbono para la formación de un cable, ni tampoco hay ningún indicio que pudiera llevar al experto en la materia al empleo de dicho material con las características recogidas en dicha reivindicación. En conclusión, se considera que la reivindicación 1 es nueva y tiene actividad inventiva (Art.6 y 8 LP11/1986). Las reivindicaciones 2 y 3, sin embargo, relativas al material conductor compuesto por carbono/plata y polidimetilsiloxano sí que son conocidas a la vista de los documentos citados. Por tanto, dichas reivindicaciones carecen de novedad a la vista del estado de la técnica conocido (Art.6 LP 11/1986).