

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 708 968**

21) Número de solicitud: 201731202

51) Int. Cl.:

D07B 1/00 (2006.01)
D07B 5/00 (2006.01)
H01B 7/04 (2006.01)
H05F 3/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22) Fecha de presentación:

11.10.2017

43) Fecha de publicación de la solicitud:

12.04.2019

Fecha de concesión:

16.08.2019

45) Fecha de publicación de la concesión:

23.08.2019

73) Titular/es:

**SOCIEDAD ANONIMA DE CABALLERIA
INDUSTRIAL Y DEPORTIVA (100.0%)
POL. IND. RABAL DELS TORRENTS, PARCELA 4
08297 CASTELLGALI (Barcelona) ES**

72) Inventor/es:

CASTAÑO LACRUZ, José Joaquín

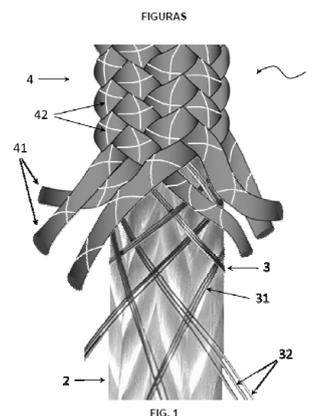
74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54) Título: **Cuerda para uso en ambientes explosivos**

57) Resumen:

Cuerda para uso en ambientes explosivos, con un núcleo central, una malla conductora y una funda, donde la malla conductora está formada por ramales trenzados, ninguno de ellos dispuesto en un ángulo paralelo a la dirección axial, y comprendiendo cada ramal al menos un filamento conductor eléctricamente, y donde la funda está formada por ramales trenzados, cada ramal comprendiendo al menos un cordón que comprende al menos un capilar recubierto con material conductor.



ES 2 708 968 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
 Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Cuerda para uso en ambientes explosivos

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de invención tiene por objeto el registro de una cuerda que incorpora notables innovaciones y ventajas frente a las técnicas utilizadas hasta el momento, particularmente conveniente para su uso en ambientes explosivos.

10

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de una cuerda robusta en su uso, para sistemas de protección individual contra caídas o manipulación de cargas, que por su particular disposición, permite derivar la electricidad estática hacia una toma a tierra y evitar la aglomeración electrostática y la electrificación de la cuerda, evitando así cualquier chispa

15

en ambientes inflamables.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las chispas generadas por los efectos de la electricidad estática son familiares para la mayoría de las personas. Debido a choques, fricciones y otras muchas circunstancias, se genera la acumulación de cargas eléctricas en las partes periféricas de las materias. Cuando el campo electrostático generado por las cargas eléctricas supera la fuerza dieléctrica del aire, se genera un rápido incremento del número de electrones e iones libres en el aire, provocando que el aire se convierta de pronto en un conductor eléctrico y se genere un canal conductivo ionizado, es decir, una chispa. Los efectos de esta circulación de corriente eléctrica repentina y momentánea pueden conllevar desde un pequeño malestar sobre una persona, hasta fuego y explosiones si el aire contiene gases o partículas combustibles.

30 Tanto en deportes de alpinismo, como en el aseguramiento en trabajos verticales o en la manipulación de cargas, el roce de las cuerdas con los elementos de anclaje y de regulación genera electricidad estática que se acumula en la propia cuerda y/o en las personas u objetos que cuelgan o se mueven a través de ella, lo que puede resultar peligroso.

Las cuerdas convencionales, fabricadas de fibras sintéticas intrínsecamente aislantes, no son capaces de derivar adecuadamente la electricidad estática hacia una toma a tierra, por lo que ésta se aglomera en la cuerda.

5 Son conocidas en el estado de la técnica algunas cuerdas anti-estáticas, las cuales tienen hilos metálicos conductores añadidos para derivar la electricidad estática hasta una toma a tierra. Un ejemplo de este tipo de cuerda se muestra en el documento de patente CN105155315, cuyos hilos están recubiertos alternativamente con fibras de politetrafluoroetileno y fibras metálicas. En el documento US2005082083, se muestra una
10 cuerda con una vaina exterior que incluye elementos no conductores trenzados con elementos conductores, enrollados en un patrón helicoidal paralelo y no se tocan entre sí. El núcleo interior es una trenza que comprende monofilamentos de fibras sintéticas o naturales y cordones metálicos. El documento JPH01207483 divulga una cuerda de fibra sintética, sometida a un recubrimiento eléctricamente conductor de cobre o níquel. La cuerda
15 mostrada en el documento CN2191231 es una cuerda cuyas fibras individuales están compuestas por una fibra de acero inoxidable y una fibra sintética.

El problema de estas cuerdas es que debido a la disposición de los hilos con metal, los cuales no tienen elasticidad, no garantizan las prestaciones en la sustentación de trabajos
20 verticales, rompiéndose cuando se someten a cargas de impacto (por ejemplo, detener la caída de una persona).

Por tanto, todavía hay necesidad de una cuerda robusta en su uso, capaz de derivar la electricidad estática y de mantener la elasticidad necesaria como elemento de protección
25 contra caídas o para la manipulación de cargas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una cuerda para uso en
30 ambientes explosivos que se configura como una novedad dentro del campo de aplicación y que abarca los requisitos anteriormente mencionadas.

El objeto de esta invención corresponde a una cuerda preparada para eliminar la electricidad estática y, por tanto, prevenir posibles explosiones en ambientes susceptibles de tal riesgo,

permitiendo la ejecución normal de nudos y el uso de los elementos de protección individual utilizados con las cuerdas, como pueden ser bloqueadores, descensores y anticaídas.

La estructura de la presente cuerda comprende tres estructuras concéntricas:

- 5 - un núcleo central aislante eléctricamente con función exclusivamente mecánica
 - una malla conductora con función exclusivamente eléctrica
 - una funda parcialmente conductora con funciones mixtas tanto mecánicas como eléctricas
- 10 El núcleo central, como en las cuerdas convencionales, está formado preferiblemente de hilos de poliamida de alta tenacidad. Una posible estructura de núcleo contiene 8 torzales, de 3 hebras cada uno, cada hebra estando compuesta de 16 hilos de poliamida de 940 decitex.
- 15 A diferencia de las cuerdas divulgadas en el estado de la técnica, la presente cuerda comprende una malla conductora, situada alrededor del núcleo, que la dota de una gran conductividad eléctrica longitudinal. Está formada por varios husos o ramales trenzados, cada ramal comprendiendo uno o varios filamentos conductores eléctricamente. Los ramales se disponen en un ángulo no paralelo a la dirección axial, preferiblemente cercano a 45°, y
- 20 dejando espacios que permitan el movimiento entre ellos. El diseño de esta estructura dota de elasticidad longitudinal a la malla a pesar de ser metálica, evitando que trabaje mecánicamente. Además, le permite permanecer estructuralmente íntegra después de haber sido sometida a cargas de impacto (por ejemplo al detener la caída de una persona), manteniendo su conductividad. Una estructura preferible de la malla comprendería 16
- 25 ramales, cada uno comprendiendo 3 filamentos de cobre estañado.

Gracias a la presente disposición de la malla conductora, se permite dotar a la cuerda de la elasticidad estructural adecuada, superando así las limitaciones mecánicas de su material constituyente. Cuando se ejerce tracción sobre la cuerda (bien sea por ascenso, descenso,

30 caídas de personas o cargas, o por las fuerzas ocasionadas por la manipulación de cargas en una cuerda para tal fin), las tensiones generadas son absorbidas por las deformaciones de las fibras textiles. Los filamentos metálicos se acomodan desde un punto de vista estructural mediante la variación de los ángulos de su geometría, sin realizar deformaciones longitudinales, y por tanto sin generarse tensiones en ellos.

35

Otro aspecto distintivo de la presente invención reside en que la funda, que envuelve la anterior malla conductora, integra elementos conductores que ayudan a transportar las cargas eléctricas desde la superficie de la cuerda a la malla conductora, a la vez que soporta parte del esfuerzo mecánico de la cuerda.

5

Cada uno de los ramales del trenzado de la funda incorpora uno o varios capilares recubiertos total o parcialmente con material conductor. Radialmente, debido a que la distancia es reducida, la funda ofrece poca resistencia eléctrica desde su exterior hasta la malla conductora, pero es suficientemente resistiva como para no conducir cargas eléctricas longitudinalmente por su exterior, alejándolas del ambiente explosivo.

10

Por ejemplo, una estructura preferible de la funda estaría formada por 32 ramales, cada ramal comprendiendo 1 cordón de 7 haces de 140 capilares de poliamida cada uno, y disponiendo 2 cordones parcialmente conductivos, helicoidalmente entrecruzados sobre el cordón anterior. Estos 2 últimos cordones preferiblemente estarían formados cada uno por un haz de 34 capilares de poliamida con partículas de plata en la zona periférica, sea en forma de película nanométrica o de coloide, más dos haces de 25 capilares de poliéster.

15

Por la combinación de este tipo de funda con la citada malla conductora se obtiene una cuerda que permite eliminar fácilmente las cargas estáticas tanto del usuario como de los elementos en contacto, evitando cualquier posible chispa que pudiese originar una fuente de ignición y una posible explosión.

20

Una ventaja adicional de esta estructura de cuerda es que el usuario podrá verificar el correcto estado de la malla conductora previamente a su uso en ambientes explosivos sin necesidad de desenrollar la cuerda, simplemente midiendo la resistencia eléctrica entre sus extremos. Este tipo de estructura de cuerda, diseñada eficazmente y en buenas condiciones, debería ofrecer una resistencia menor a un ohmio por metro. Sería indicativo de afectación y deterioro importante de la malla conductora en caso que la medida fuera mayor a un ohmio por metro. Si la lectura llegara a valores de decenas o centenares de ohmios por metro significaría que la conexión eléctrica ha sido prácticamente perdida en algún punto de la cuerda debido a la destrucción de todos los filamentos de la malla en dicha sección. De todas formas, y gracias a la estructura reivindicada de la funda, simplemente desplazando el punto de medida de la resistencia a lo largo de la cuerda, se puede detectar el punto de desconexión producido en la malla. Cabe decir que en este tipo

30

35

de estructura, llevando la cuerda prácticamente a la rotura mecánica de las fibras sintéticas, la resistencia eléctrica incrementa alrededor de un 37% solamente, siendo por tanto este tipo de malla conductora un elemento que tolera bien la tensión mecánica.

- 5 Para facilitar el anclaje mecánicamente de la cuerda a elementos de sujeción, por ejemplo un mosquetón, al menos uno de los extremos de la cuerda puede estar doblado y cosido sobre la misma cuerda, a modo de presilla.

10 Para eliminar las cargas electrostáticas, la cuerda preferentemente comprende al menos un conector de toma a tierra. Un posible conector puede estar formado por una malla metálica, con una primera sección en contacto directo con la malla conductora, estando situada en el interior de la funda y presionada por ésta misma, y una segunda sección que se encuentra fuera de la funda, que contiene un terminal metálico unido en su extremo y el cual comprende un orificio para tornillos.

15 Otro posible conector puede estar formado por una grapa con dos abrazaderas atornilladas entre sí o una pinza tipo cocodrilo, las cuales comprenderían agujas o pinchos que atravesarían parcial o totalmente la funda, quedando en contacto con o muy cercanas a la malla conductora. Un terminal metálico con un orificio para tornillos estaría unido a una de
20 las abrazaderas para facilitar el contacto a tierra.

Estas y otras características y ventajas de la cuerda objeto de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1.- Muestra la disposición de los elementos que forman la cuerda de la presente invención.

30 Figura 2.- Muestra la disposición de los haces en los cordones parcialmente conductivos de la funda de la cuerda.

Figura 3.- Muestra la disposición del extremo de la cuerda cosido a sí misma junto con una realización opcional de toma a tierra para la cuerda.

Figura 4.- Muestra otra realización opcional de toma a tierra para la cuerda.

35

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

Una realización preferente de la presente cuerda (1) comprende un núcleo central (2), una malla conductora (3) y una funda (4), tal y como se muestra en la Fig. 1.

5

El núcleo central (2) está formado por 8 torzales, de 3 hebras cada uno, cada hebra estando compuesta de 16 hilos de poliamida.

10 La malla conductora (3), situada alrededor del núcleo (2), está formada por 16 ramales (31) espaciados entre ellos y dispuestos en un ángulo cercano a 45°, cada uno comprendiendo tres filamentos (32) de cobre estañado.

15 La funda (4), la cual envuelve la anterior malla conductora (3), está formada por 32 ramales (41), cada ramal comprendiendo 1 cordón de 7 haces de 140 capilares de poliamida cada uno, y disponiendo dos cordones (42) parcialmente conductivos helicoidalmente entrecruzados sobre el cordón anterior. Tal y como se muestra en la Fig. 2, estos 2 últimos cordones están formados cada uno por tres haces, uno parcialmente conductor (43), hecho de capilares de poliamida con partículas de plata en la zona periférica, y otros dos haces aislantes (44), hechos de capilares de poliéster.

20

Para facilitar el anclaje mecánicamente de la cuerda (1) a elementos de sujeción, por ejemplo un mosquetón, al menos uno de los extremos (5) de la cuerda (1) puede estar doblado y unido por una costura (6) a la misma cuerda (1), a modo de presilla, tal y como se muestra en la Fig. 3.

25

30 En la misma Fig. 3 se puede apreciar una posible realización de toma a tierra (8) para la cuerda (1) capaz de eliminar las cargas electrostáticas, formado por una malla metálica (81), con una primera sección en contacto directo con la malla conductora (3) por estar situada en el interior de la funda (4) y presionada por ésta misma, y una segunda sección que se encuentra fuera de la funda (4), que contiene un terminal metálico (82) unido en su extremo y el cual comprende un orificio para tornillos..

35 En la Fig. 4 se muestra otra posible realización de toma a tierra para la cuerda (1), formado por una grapa (7) con dos abrazaderas (71) unidas entre sí por tornillos (72), las cuales comprenden agujas (73) que atraviesan totalmente la funda (4) de la cuerda (1), quedando

en contacto con la malla conductora (3). Un terminal metálico (74) con un orificio para tornillos está unido a una de las abrazaderas (71) para facilitar el contacto a tierra.

Estas y otras características y ventajas de la cuerda objeto de la presente invención
5 resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Cuerda para uso en ambientes explosivos, con un núcleo central aislante eléctricamente, caracterizada porque comprende una malla conductora, concéntrica alrededor del núcleo, y una funda parcialmente conductora, concéntrica alrededor de la malla.
5
2. Cuerda según la reivindicación 1, caracterizada porque la malla conductora está formada por al menos cuatro ramales trenzados entre ellos, ninguno de ellos dispuesto en un ángulo paralelo a la dirección axial, y comprendiendo cada ramal al menos un filamento conductor eléctricamente.
10
3. Cuerda según la reivindicación 2, caracterizada porque la malla conductora comprende 16 ramales, cada uno comprendiendo 3 filamentos conductores eléctricamente.
- 15 4. Cuerda según la reivindicación 2 o 3, caracterizada porque los filamentos de la malla son de cobre estañado.
5. Cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la funda está formada por al menos ocho ramales trenzados, cada ramal comprendiendo al menos un cordón que comprende al menos un capilar recubierto parcial o totalmente con material conductor.
20
6. Cuerda según la reivindicación 5, caracterizada porque la funda trenzada comprende 32 ramales, cada ramal comprendiendo:
25
 - 1 cordón formado por 7 haces de 140 capilares de poliamida cada uno,
 - 2 cordones, dispuestos helicoidalmente entrecruzados sobre el cordón anterior, cada uno formado por un haz de 34 capilares de poliamida que comprenden un recubrimiento de material conductor y dos haces de 25 capilares de poliéster
- 30 7. Cuerda según la reivindicación 5 o 6, caracterizada porque el material del recubrimiento es una película superficial nanométrica de plata.
8. Cuerda según la reivindicación 5 o 6, caracterizada porque el material del recubrimiento es un coloide superficial de plata.
35

9. Cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos uno de los extremos está doblado y cosido sobre la misma cuerda, a modo de presilla.
- 5 10. Cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende al menos un conector de toma a tierra, formado por:
- una malla metálica, con una primera sección en contacto directo con la malla conductora, situada en el interior de la funda y presionada por ésta misma, y una segunda sección que se encuentra fuera de la funda, y
 - 10 - un terminal metálico unido al extremo de la malla metálica que se encuentra fuera de la funda, el cual comprende un orificio para tornillos.
11. Cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende al menos un conector de toma a tierra, formado por una grapa con dos abrazaderas atornilladas entre sí y un terminal metálico con un orificio para tornillos
- 15 unido a una de las abrazaderas.
12. Uso de una cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para manipulación de cargas, trabajos de arrastre o tensionado.
- 20
13. Uso de una cuerda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para sistemas de protección individual contra caídas.

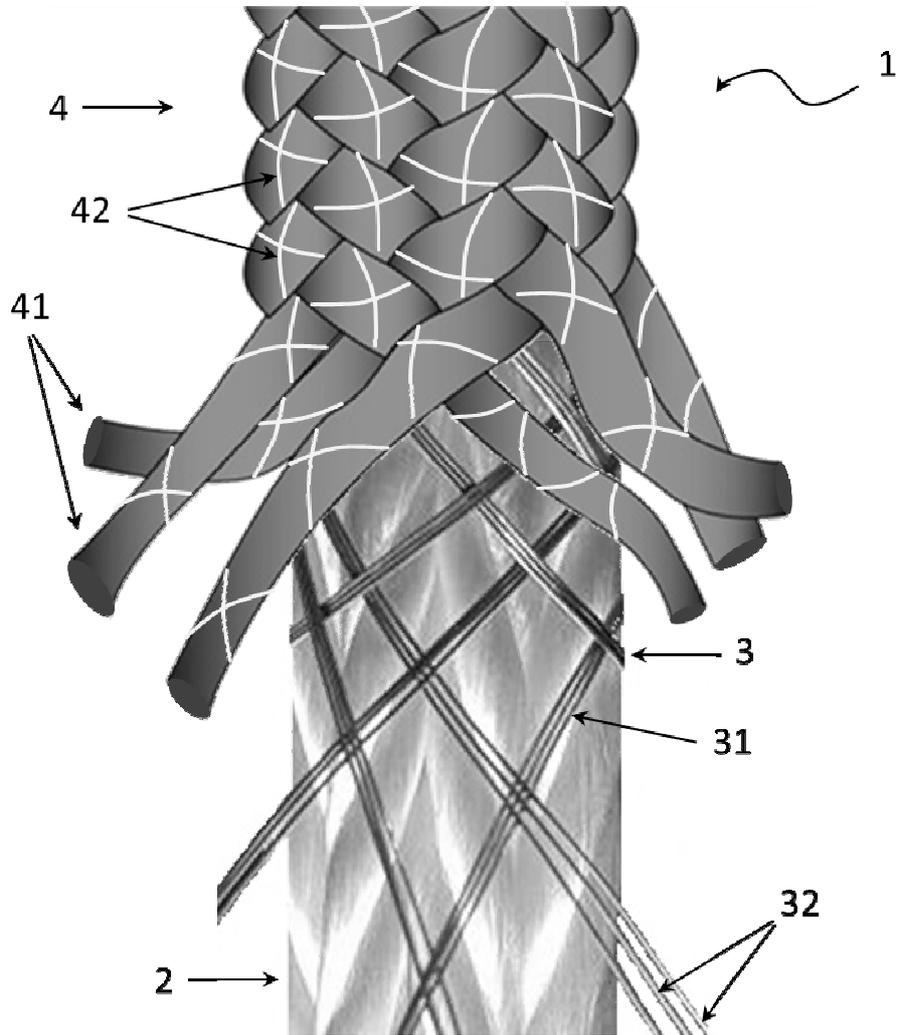


FIG. 1

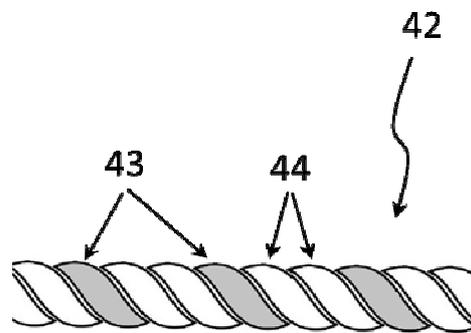


FIG. 2

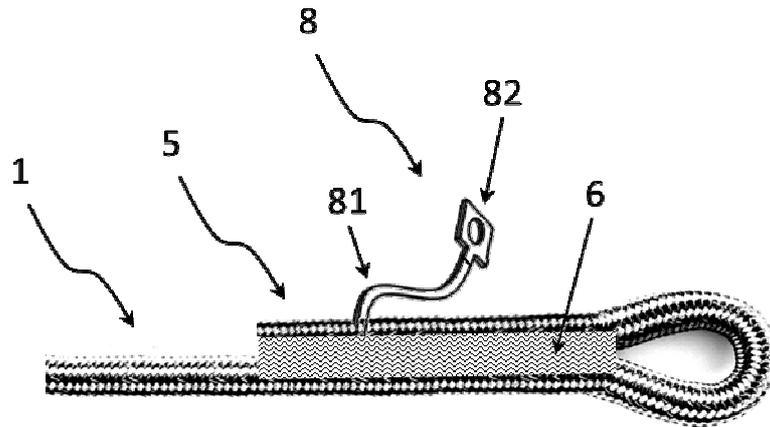


FIG. 3

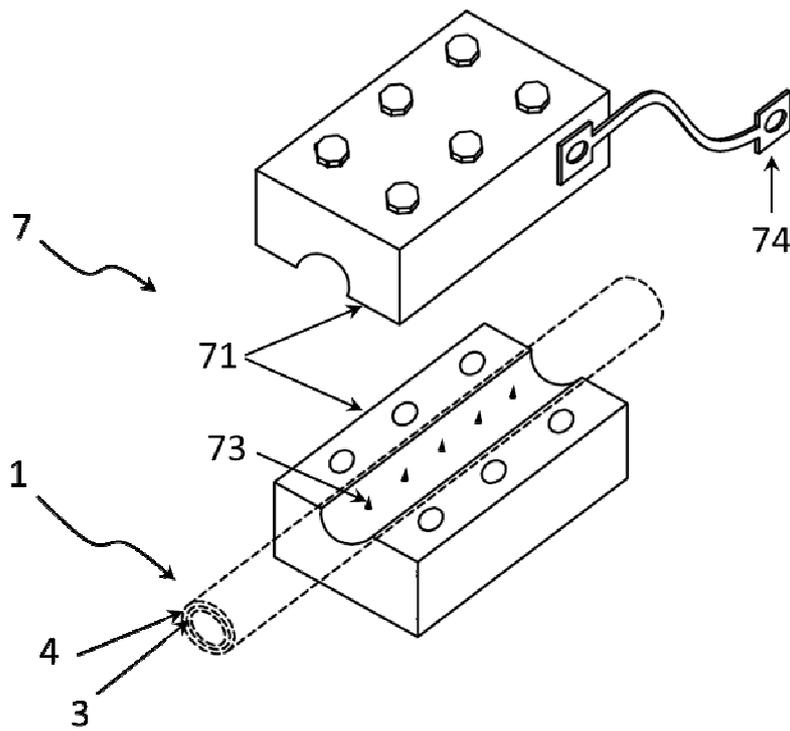


FIG. 4