

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 177**

51 Int. Cl.:

F16C 1/02 (2006.01)

H01Q 3/32 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2011 E 11761513 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2619465**

54 Título: **Eje flexible resistente a la intermodulación con hilos recubiertos por un aislante eléctrico**

30 Prioridad:

24.09.2010 DE 102010046446

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

20.04.2015

73 Titular/es:

**KATHREIN-WERKE KG (100.0%)
Anton-Kathrein-Strasse 1-3
83022 Rosenheim, DE**

72 Inventor/es:

**STANISZEWSKI, WALTER;
BERGER, STEFAN;
HÄNTSCH, RALF y
POLSTER, HUBERT**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 534 177 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).

EJE FLEXIBLE RESISTENTE A LA INTERMODULACIÓN CON HILOS RECUBIERTOS POR UN AISLANTE ELÉCTRICO

DESCRIPCIÓN

5

La invención se refiere a un eje flexible para transmitir momentos de giro.

10

Los ejes flexibles son elementos de máquina conocidos desde hace mucho tiempo para transmitir momentos de giro cuando sistema de accionamiento y sistema accionado no están alineados, es decir, están decalados entre sí o bien cuando deben accionarse máquinas o equipos que pueden desplazarse con una potencia pequeña. Los ejes flexibles pueden entonces transmitir el movimiento de giro de manera prácticamente idéntica, son insensibles frente a las condiciones del entorno y bastante más económicos que ramales de accionamiento con ejes rígidos, engranajes en ángulo, acoplamientos móviles, etc. Son ventajas especiales de los ejes flexibles además que son posibles angostos radios de flexión, el tendido con varios doblados y el alojamiento en espacios muy limitados. Además los ejes flexibles pueden compensar también variaciones de longitud de distintas piezas individuales como consecuencia de la dilatación térmica. Cuando están configurados los ejes flexibles como ejes huecos, pueden transmitirse también señales eléctricas u ópticas por el interior del eje.

15

20

Los ejes flexibles se conocen en una pluralidad de ejecuciones. Usualmente están compuestos los mismos por varias capas de delgados hilos metálicos, enrolladas una sobre otra y de filetes múltiples, enrolladas con forma helicoidal a derechas y a izquierdas alternadamente, compuestas la mayoría de las veces por acero, en particular por acero de fleje. Se obtienen ejes flexibles valiosos mediante tratamientos térmicos realizados tras enrollar los hilos. En ejes flexibles pueden además estar torcidas o trenzadas igualmente, al menos capas individuales, para poder transmitir así elevadas presiones y fuerzas de tracción o para configurar un cable de tracción.

25

30

Los ejes flexibles se utilizan, debido a sus ventajosas características, también para tareas de accionamiento, ajuste o control en aparatos electrónicos o antenas. Un campo de aplicación especial, descrito en el documento de publicación posterior DE 10 2011 009 600 B3 de la entidad solicitante, consiste en regular en antenas, en particular en antenas de telefonía móvil, desfases mediante ejes flexibles, para ajustar el equipo emisor previsto en la antena específicamente en cuanto a su ángulo de inclinación (ángulo down-tilt) en la dirección de elevación o bien el ángulo de radiación en la dirección acimutal. El desfaseador está entonces unido mecánicamente mediante el eje flexible con el correspondiente actuador (motor eléctrico), que provoca el necesario movimiento de giro del eje flexible y con ello la regulación del desfaseador.

35

40

Cuando se utilizan ejes flexibles en aparatos electrónicos y antenas, es un inconveniente que durante la transmisión del momento o bien la fuerza o también en el estado de reposo, debido a oscilaciones, vibraciones y cambios de temperatura, los hilos metálicos individuales del eje flexible tomen contacto en puntos indefinidos, con lo cual en los aparatos electrónicos o antenas se presentan indeseadas intermodulaciones. Tales intermodulaciones o productos de interferencias reducen la capacidad de transmisión de las antenas.

45

Por el documento US 3,559,693 A se conoce un eje flexible en el que hilos de armadura compuestos por metal se alojan en una capa de plástico común continua. La capa de plástico allí utilizada debe impedir que las distintas vueltas de las capas de la armadura se desplacen una sobre otra durante la fabricación o durante la utilización del eje flexible.

50

Por el documento US 2004/0087379 A1 se conoce el recubrimiento de capas individuales de un eje flexible con un lubricante seco, que forma una capa por toda la extensión de los distintos hilos. El lubricante seco sirve allí para reducir el rozamiento entre las capas.

55

Por el documento GB 2 015 669 A se conoce un eje flexible en el que los distintos hilos están compuestos por un monofilamento termoplástico, para evitar indeseadas impedancias. Se renuncia allí por completo a hilos metálicos.

60

La invención tiene por lo tanto como tarea básica lograr un eje flexible con el que puedan evitarse indeseadas intermodulaciones.

Esta tarea se resuelve según la invención mediante un eje flexible con las características de la reivindicación 1. Ventajosas formas de ejecución de la invención se describen en las otras reivindicaciones.

65

Según la invención se logra un eje flexible para transmitir momentos de giro que presenta varios hilos enrollados en forma helicoidal, muy juntos uno a otro, enrollados en varias capas dispuestas una sobre otra con sentido de enrollado alternado de capa en capa. Los hilos están compuestos en cada caso por un hilo metálico y una capa eléctricamente aislante, que rodea el hilo metálico en toda su extensión e impide un contacto metal con metal entre hilos metálicos contiguos.

5 Mediante la invención se impiden contactos metálicos, es decir, contactos eléctricamente conductores indefinidos entre los distintos hilos del eje flexible y con ello indeseadas intermodulaciones en aparatos electrónicos o antenas. Así puede evitarse que se vea perjudicada la capacidad de transmisión en antenas. La capa aislante ofrece además una protección frente a corrosión muy buena para los hilos metálicos, con lo que es posible su utilización en atmósfera agresiva. Además es posible tender el eje flexible en un tubo metálico o bien utilizando puntos de apoyo metálicos, sin que pueda presentarse corrosión por contacto ni tenga lugar un contacto eléctrico con el tubo metálico o los puntos de apoyo. Además mejora la capa aislante tanto las características de deslizamiento de los distintos hilos entre sí como también la del eje flexible dentro de una cubierta, cuando está prevista una tal cubierta.

10 Los conceptos utilizados en el marco de la presente invención "hilo metálico" o bien "hilo" incluyen todo tipo de hilos adecuados para fabricar ejes flexibles.

15 También es posible, cuando existen varias capas tendidas una sobre otra, dotarlas de una capa conjunta interior con una envolvente aislante adicional, que aísla eléctricamente una capa interior frente a una capa exterior contigua.

20 Ventajosamente la capa aislante es una capa eléctricamente aislante, uniformemente delgada, adherente, resistente al desgaste, no porosa y extensible.

25 Según una forma de ejecución ventajosa de la invención, tiene la capa aislante un espesor igual o menor que 60 μm , en particular un espesor menor que 10 μm . Mediante tales capas aislantes delgadas aumenta sólo ligeramente el diámetro del eje flexible frente a ejecuciones tradicionales sin aislamiento.

30 Según una forma de ejecución ventajosa, está compuesta la capa aislante por una envolvente de plástico o un recubrimiento de barniz. Especialmente ventajosos son para ello barnices de alta temperatura o PTFE (politetrafluoretileno), ya que estos materiales permiten un tratamiento térmico del equipo transmisor de momentos y/o fuerzas tras el enrollado.

35 Es especialmente ventajoso que la capa aislante presente una resistencia a la temperatura de al menos 240°C, ya que a temperaturas superiores a 240°C son posibles tratamientos térmicos especialmente efectivos para el eje flexible terminado de enrollar.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a los dibujos. Se muestra en:

figura 1: un segmento parcialmente desenrollado de un eje flexible con tres capas y
 figura 2: una sección longitudinal a través de un hilo, que se utiliza en el eje flexible de la figura 1.

40 En la figura 1 se representa un segmento parcialmente desenrollado de un elemento flexible de transmisión de momentos de giro en forma de un eje flexible 1.

45 El eje flexible está constituido por tres capas y presenta una capa exterior 2 formada por tres hilos 2a, 2b, 2c, una capa intermedia 3, formada por tres hilos 3a, 3b, 3c y una capa interior 4, formada por tres hilos 4a, 4b y 4c. Tal como puede observarse están enrolladas las capas 2, 3 y 4 en forma helicoidal, estando enrollada la capa exterior 2 y la capa interior 4 en el mismo sentido de enrollado, mientras que la capa intermedia 3 está enrollada en sentido contrario.

50 Las distintas vueltas de cada capa 2, 3, 4 se encuentran estrechamente unidas una a otra. Además se encuentran también estrechamente unidas las distintas capas 2, 3, 4 una sobre otra.

Los hilos 2a, 2b, 2c; 3a, 3b, 3c; 4a, 4b, 4c tienen respectivas secciones con forma circular. No obstante también es posible sin más utilizar hilos con otra sección, en particular con una sección rectangular.

55 Tal como puede observarse en la figura 2, está compuesto cada hilo 2a, 2b, 2c; 3a, 3b, 3c; 4a, 4b, 4c por un hilo metálico 5 y una capa aislante 6, que rodea el hilo metálico 5 en toda su extensión. Esta capa aislante 6 está compuesta por un material eléctricamente aislante adhesivo, resistente al desgaste, no poroso y extensible, realizado tal que la capa aislante 6 no se destruye durante la fabricación del eje flexible 1. Ventajosamente está compuesta la capa aislante 6 por un barniz resistente a la temperatura o por un recubrimiento PTFE.

60 Para enrollar el eje flexible 1 se utilizan por lo tanto hilos metálicos 5, que ya previamente se han recubierto individualmente con la correspondiente capa aislante 6 adhesiva. Aun cuando los hilos 2a, 2b, 2c; 3a, 3b, 3c; 4a, 4b, 4c se encuentran estrechamente unidos, tal como muestra la figura 1, están aislados eléctricamente entre sí los hilos metálicos 5 individuales tanto en el estado de reposo como también durante una carga mecánica. Cuando se utilizan en aparatos electrónicos o en antenas, no se provoca ninguna intermodulación incluso cuando las distintas vueltas e hilos realizan un movimiento relativo entre sí y rozan uno con otro.

70

REIVINDICACIONES

- 5 1. Eje flexible para transmitir momentos de giro con varios hilos (2a, 2b, 2c; 3a, 3b, 3c; 4a, 4b, 4c) enrollados en forma helicoidal, muy juntos uno a otro, enrollados en varias capas (2, 3, 4) dispuestas una sobre otra con sentido de enrollado alternado de capa en capa y compuestos en cada caso por un hilo metálico (5) y una capa eléctricamente aislante (6), que rodea el hilo metálico (5) en toda su extensión e impide un contacto metal con metal entre hilos metálicos contiguos (5).
- 10 2. Eje flexible según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa aislante (6) tiene un espesor igual a o menor de 60 μm , en particular un espesor menor de 10 μm .
- 15 3. Eje flexible según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa aislante (6) está compuesta por una envolvente de plástico o un recubrimiento de barniz.
4. Eje flexible según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa aislante (6) está compuesta por PTFE.
- 20 5. Eje flexible según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la capa aislante (6) presenta una resistencia a la temperatura de al menos 240°C.

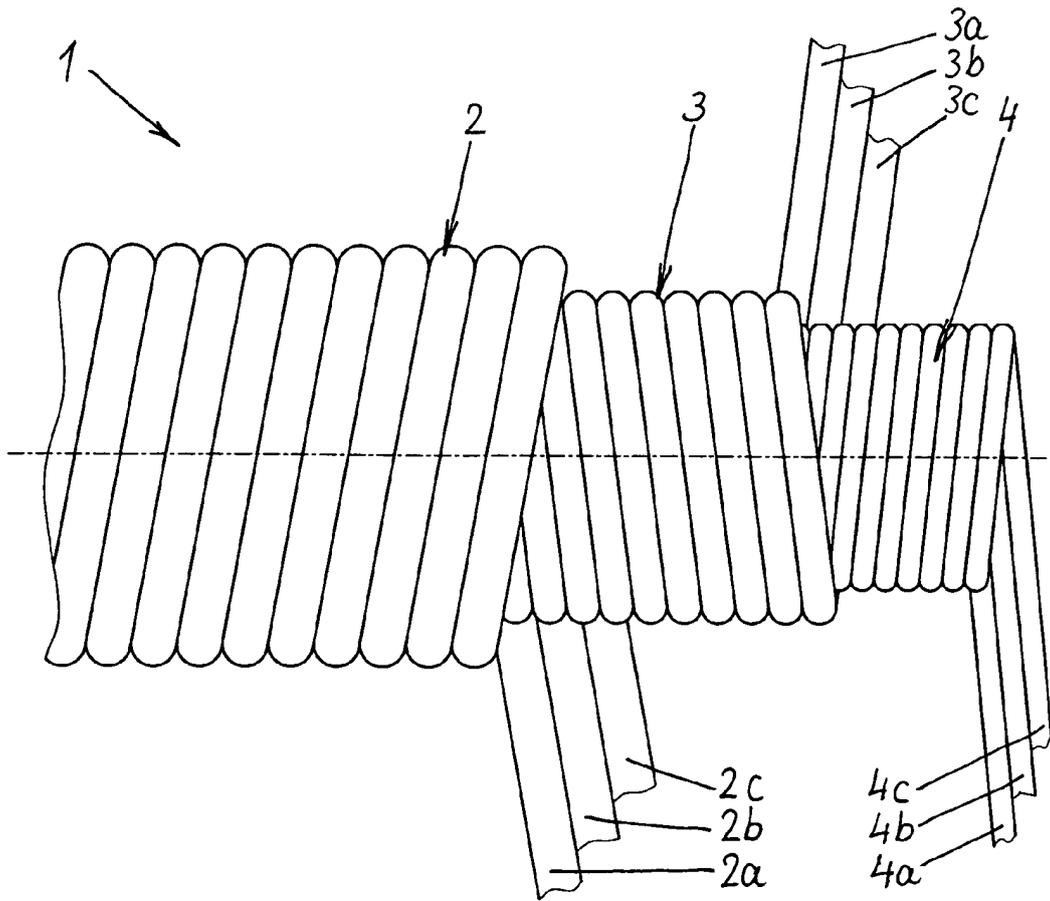


Fig. 1

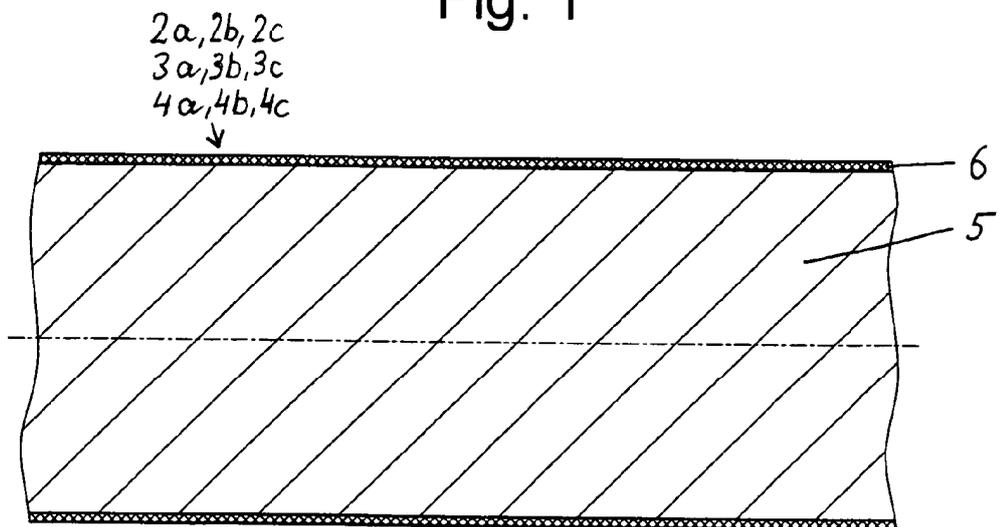


Fig. 2