

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 177**

51 Int. Cl.:

**H02G 11/00** (2006.01)

**F16G 13/16** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2015** **PCT/EP2015/056123**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015** **WO15144638**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015** **E 15712333 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019** **EP 3123581**

54 Título: **Dispositivo de guía de línea con articulación en una sola pieza y eslabón correspondiente**

30 Prioridad:

**24.03.2014 DE 202014101366 U**

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

**29.01.2020**

73 Titular/es:

**IGUS GMBH (100.0%)**

**Spicher Str. 1a**

**51147 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**BARTEN, DOMINIK**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

ES 2 739 177 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).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de guía de línea con articulación en una sola pieza y eslabón correspondiente

- 5 **[0001]** La invención se refiere en general a un dispositivo de guía de línea para guiar cables, tubos flexibles o similares, que incluye múltiples eslabones o segmentos que preferiblemente están hechos de plástico y que están conectados o se pueden conectar entre sí. La invención se refiere en particular a un dispositivo de guía de línea según el preámbulo de la reivindicación 1, que incluye al menos una articulación en una sola pieza.
- 10 **[0002]** La invención se refiere además a un eslabón correspondiente con una articulación en una sola pieza y a una banda de articulación con al menos una articulación en una sola pieza de este tipo.
- 15 **[0003]** Los dispositivos de guía de línea como cadenas de guía de energía o arrastres de cable sirven para la guía protegida de cables, tubos flexibles o similares para la transmisión de potencia eléctrica, señales o medios entre un primer punto de conexión y un segundo punto de conexión móvil de forma relativa. Por regla general, el dispositivo de guía de línea asegura un radio de curvatura predeterminado, que protege las líneas contra rotura o quiebra por doblado, en una zona de desviación desplazable en dirección horizontal o vertical.
- 20 **[0004]** En el campo de estos dispositivos de guía de línea ya se conocen articulaciones producidas en una sola pieza con las partes que han de ser conectadas, en concreto en forma de, así llamadas, articulaciones de película, bisagras de película o de lámina. Por ejemplo, el documento WO 2005/040659 A1 describe dos tipos de articulaciones en una sola pieza. Entre dos eslabones o segmentos adyacentes en dirección longitudinal se prevén articulaciones de película o bisagras de película producidas en una sola pieza con los segmentos. Estas bisagras de película están configuradas en una sola pieza con elementos de fondo respectivos de los segmentos individuales, conectan éstos de forma articulada y, por lo tanto, sirven para producir el giro, es decir, la desviación angular de los segmentos entre sí alrededor de un arco de desviación.
- 25 **[0005]** Por el documento WO 2005/040659 A1 también se conocen articulaciones en una sola pieza para abrir mediante giro un puente transversal o elemento de cubierta. Según el documento WO 2005/040659 A1, estas articulaciones también están realizadas en forma de bisagras de película y, por lo tanto, están producidas en una pieza con el puente transversal y una de dos paredes laterales opuestas del segmento respectivo.
- 30 **[0006]** La patente EP 1094585 B1 o DE 60007260 T2 describe un eslabón en una sola pieza para una cadena de guía de energía de plástico. Para abrir y cerrar mediante giro el puente transversal está prevista un área de articulación elásticamente deformable, que presenta un hueco para reducir la superficie de sección transversal.
- [0007]** El documento US 2003/0145575 A1 describe una articulación para el puente transversal con dos bandas de articulación que han de mantener el puente transversal en una posición básica abierta.
- [0008]** El documento WO 98/40645 A1 proporciona otra enseñanza para la producción de dispositivos de guía de línea con áreas de articulación en una sola pieza en eslabones.
- 35 **[0009]** El documento DE 102008020 907 A1 describe un dispositivo de guía de línea con articulaciones en una sola pieza entre eslabones.
- [0010]** La patente EP 1138555 B1 da a conocer un dispositivo de guía de línea producido en conjunto en una sola pieza con articulaciones de película entre secciones o segmentos individuales de la guía de línea que se pueden desviar angularmente entre sí.
- 40 **[0011]** Otro tipo de guías de línea consisten en cadenas de guía de energía formadas por múltiples eslabones que se conectan entre sí de forma articulada, por ejemplo mediante pernos de giro y alojamientos correspondientes.
- [0012]** La producción en una sola pieza de áreas de articulación junto con otros componentes del dispositivo de guía de línea es favorable desde el punto de vista de la técnica de fabricación. Por regla general, también reduce notablemente el coste de montaje y mantenimiento cuando hay pocas piezas individuales. Esto es aplicable por ejemplo a la producción en una sola pieza de un eslabón con sección transversal en forma de U con un puente transversal que se puede abrir mediante giro. En este caso, entre el puente transversal y la parte lateral es necesaria una conexión articulada en una sola pieza.
- 45 **[0013]** Sin embargo, una desventaja consiste en que para lograr una capacidad de deformación adecuada de articulaciones de película se requieren plásticos con un módulo de elasticidad (módulo E) relativamente bajo. Por ello, en particular en el procedimiento de moldeo por inyección, actualmente solo se pueden producir piezas con articulaciones de película con o a partir de plásticos relativamente elásticos. Además de los requisitos que han de cumplir los plásticos utilizables, también se han de tener en cuenta determinadas limitaciones en lo que respecta a la configuración de las herramientas, en particular en lo que respecta al comportamiento de flujo en el área de las articulaciones de película que han de ser producidas.
- 50 **[0014]** Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en proponer una solución para articulaciones producidas en una sola pieza que ofrezca mayores libertades en la fabricación, en particular en la elección de materiales.
- [0015]** Este objetivo se resuelve según la invención mediante un dispositivo de guía de línea según la reivindicación 1 y un eslabón según la reivindicación 11.
- 60 **[0016]** En la realización más sencilla, la solución según la invención se caracteriza por que la articulación que ha de ser producida en una sola pieza con las partes que han de ser conectadas está realizada en forma de rejilla, en concreto con múltiples escotaduras de material previstas en la articulación. De acuerdo con la invención, estas escotaduras de material están desplazadas entre sí en dos direcciones mutuamente transversales, es decir, tanto en una dirección, en particular en la dirección de conexión, como transversalmente con respecto a ésta. De este modo,
- 65 las escotaduras en la articulación forman al menos un área de torsión situada transversalmente con respecto a la

dirección de conexión. El área o las áreas de torsión se pueden extender en particular perpendicularmente con respecto a la dirección de conexión.

**[0017]** En la mayoría de los casos se tratará meramente de una articulación giratoria, en la que la dirección de conexión en el estado girado sigue una curvatura alrededor de un eje de giro imaginario, es decir, en el estado no girado la dirección de conexión es aproximadamente perpendicular al eje de giro imaginario. En este contexto, la dirección de conexión designa la dirección de extensión de la articulación en una sola pieza, que por regla general, pero no forzosamente, coincide con el eje principal corto de la disposición en forma de rejilla. La articulación también puede ofrecer una determinada tolerancia en la dirección de conexión y contra la desviación lateral, lo que resulta ventajoso por ejemplo para puentes transversales giratorios.

**[0018]** Una producción en una sola pieza de la articulación significa, en el sentido más amplio, una producción monolítica en una pieza junto con las partes que han de ser conectadas. Esto puede tener lugar en particular mediante una producción en un moldeo común, por ejemplo en el procedimiento de moldeo por inyección, o también mediante conformación, inyección adicional u otro tipo de unión por material posterior.

**[0019]** Gracias a la disposición de escotaduras propuesta en el área que constituye la articulación, por primera vez se pueden utilizar materiales rígidos, es decir, no especialmente flexibles en sí. Por lo tanto, la conformación en forma de rejilla permite por primera vez el modo de construcción monolítica de articulaciones a partir de materiales rígidos.

**[0020]** La articulación en una sola pieza es un mecanismo dócil (en inglés "compliant mechanism"). En el modo de construcción se parece a una, así llamada, articulación de flexión (en inglés "flexure hinge"), que es conocida en la técnica de microsistemas (en inglés MEMS) como articulación de cuerpo sólido de silicio. Sin embargo, en ensayos esta solución ha demostrado ser especialmente adecuada también para la producción con articulaciones de plásticos reforzados. Las articulaciones de este tipo, por ejemplo de plástico reforzado con fibras, dan resultados especialmente buenos, sobre todo en relación con la resistencia a la fatiga.

**[0021]** Por medio de las escotaduras, la configuración según la invención forma una o más áreas de torsión, es decir, áreas que durante el uso previsto son sometidas a esfuerzos de torsión. De este modo, en la conexión articulada se pueden utilizar materiales claramente más rígidos y/o mayores espesores (grosores) de material. A diferencia de las articulaciones de película típicas, la sollicitación básica predominante en los componentes de la articulación no consiste en una flexión, sino en una torsión distribuida en una o más áreas de torsión. El material y el dimensionado se eligen preferiblemente de tal modo que las áreas de torsión permanezcan en el área elástica a la torsión en cada sollicitación durante el uso previsto. Considerada en su totalidad, la suma de varias deformaciones posibilita una flexión de la articulación con una flexibilidad similar a la de una articulación de película.

**[0022]** La invención posibilita una producción en una sola pieza, en la que la articulación está producida de forma esencialmente homogénea a partir del mismo material que las propias piezas moldeadas que han de ser conectadas, en particular una producción en una sola pieza a partir de plásticos relativamente rígidos, es decir, plásticos con un módulo E relativamente alto. Esto es posible, entre otras razones, porque, en comparación con las articulaciones de película usuales, la conexión articulada no se ha de lograr mediante un debilitamiento o estrechamiento localmente pronunciado en el espesor del material.

**[0023]** La articulación y los eslabones o segmentos se producen preferiblemente en conjunto a partir de una sola pieza y de plástico. No obstante también sería concebible una guía de línea de otro material, por ejemplo de chapa metálica.

**[0024]** En una forma de realización preferible, la conexión articulada y las partes que han de ser conectadas están producidas en una sola pieza de plástico reforzado con fibras. Esto es particularmente ventajoso para la producción de eslabones en una sola pieza. De este modo, a pesar de la articulación integrada en una sola pieza, por ejemplo para abrir mediante giro el puente transversal, se puede utilizar un eslabón muy rígido o estable para grandes cargas, por ejemplo para una cadena de guía de energía, que está sometida a grandes fuerzas de tracción o que requiere una gran longitud de cadena. Además se pueden producir eslabones muy estables también para mayores anchuras de cadena.

**[0025]** Si las escotaduras forman una rejilla regular, es decir, si se basan en cada caso en una forma básica idéntica, se logran relaciones mecánicamente favorables. La forma básica es preferiblemente alargada, en particular rectangular, ovalada o en forma de orificio alargado, y tiene convenientemente una extensión principal transversal con respecto a la dirección de conexión de la articulación en una sola pieza.

**[0026]** En una forma de realización preferible, las escotaduras forman aberturas pasantes continuas, es decir, que atraviesan todo el espesor del material entre las áreas que han de ser conectadas.

**[0027]** Las escotaduras también pueden estar realizadas de forma no pasante o que no atraviesen el material por completo, por ejemplo a modo de agujeros ciegos alargados. Esto puede resultar ventajoso, por ejemplo, para configurar la articulación con más resistencia contra cargas no deseadas, por ejemplo contra cargas de tracción o desviación lateral. No obstante, las escotaduras no pasantes deberían eliminar la parte predominante (> 50%) del espesor del material. Este tipo de escotadura también se puede producir bien en el procedimiento de moldeo por inyección.

**[0028]** Una buena flexibilidad de la articulación se logra previendo varias, preferiblemente al menos tres filas de escotaduras paralelas desplazadas en la dirección de conexión. En este contexto, cada fila de escotaduras presenta respectivamente al menos una escotadura. Si las filas de escotaduras están realizadas desplazadas alternativa y regularmente entre sí se logra una distribución favorable de las cargas. Es especialmente preferible un desplazamiento transversal con respecto a la dirección de conexión que corresponda aproximadamente a la mitad de la extensión principal de una escotadura completa, es decir, de una escotadura correspondiente a la forma básica que no está abierta lateralmente.

**[0029]** También se logra un equilibrio conveniente entre la capacidad de carga de la articulación y una flexibilidad o elasticidad adecuada de la articulación en caso de plásticos especialmente rígidos si la suma de las extensiones principales de las escotaduras de cada fila de escotaduras está dentro del intervalo de un 65% a un 95% de la anchura total de la articulación a la altura de la fila de escotaduras correspondiente. De forma especialmente preferible, la dimensión transversal total del debilitamiento del material a través de las escotaduras individuales está en suma entre un 80 y un 90% de la anchura total de la articulación a dicha altura.

**[0030]** En la conformación en forma de rejilla de la articulación en una sola pieza, entre las escotaduras o lateralmente junto a éstas hay en cada caso uno o más puentes de conexión que conectan las áreas de torsión de la articulación entre sí o con las partes que han de ser conectadas.

**[0031]** En una realización preferible con varias filas de escotaduras, entre dos filas de escotaduras hay en cada caso al menos dos puentes de conexión.

**[0032]** El espesor de material de los puentes de conexión entre las áreas de torsión puede ser mayor o igual que la anchura de los puentes de conexión. De este modo se evita esencialmente una flexión en el área de los puentes de conexión.

**[0033]** Preferiblemente, la suma de las anchuras de los puentes de conexión entre las filas de escotaduras es en cada caso aproximadamente constante, con lo que se puede lograr una carga de torsión uniforme de las áreas de torsión yuxtapuestas. Análogamente al debilitamiento total del material a la altura de una fila de escotaduras anteriormente mencionado, la suma de las anchuras de los puentes de conexión a dicha altura está preferiblemente entre aproximadamente un 5% y un 40%, preferiblemente dentro del intervalo de un 7,5% a un 20%, de la anchura total de la articulación a dicha altura. Una anchura mínima de los puentes de conexión asegura una determinada rigidez contra un retorcimiento de la articulación alrededor de la dirección de conexión.

**[0034]** Las áreas de torsión pueden presentar en principio cualquier conformación adecuada para la carga de torsión. No obstante, las áreas de torsión se configuran preferiblemente en cada caso a modo de una barra de torsión, en particular con sección transversal cuadrangular o poligonal, preferiblemente no siendo la dimensión de las barras de torsión en la dirección de conexión mayor que el espesor de material de las barras de torsión. De este modo se pueden producir áreas de torsión resistentes a la fatiga también con plásticos rígidos, en particular en el procedimiento de moldeo por inyección.

**[0035]** La configuración según la invención de la articulación en una sola pieza posibilita formas de realización en las que el espesor del material de la articulación, incluyendo las áreas de torsión y los puentes de conexión, es esencialmente igual de grande en toda su extensión. En este contexto, el espesor de material puede ser en particular esencialmente igual al espesor de material en el área de conexión de las partes que han de ser conectadas. De este modo se evita por completo el debilitamiento de material producido generalmente por las articulaciones de película o bisagras de película con respecto al espesor de pared. No obstante, también es posible producir la articulación en conjunto con una pared más delgada en comparación con las partes que han de ser conectadas y al mismo tiempo asegurar la torsión como sollicitación principal.

**[0036]** Las características anteriormente mencionadas de formas de realización preferibles también son aplicables a un eslabón según la reivindicación 11 o a un dispositivo de guía de línea en una sola pieza.

**[0037]** En caso de un eslabón con una articulación giratoria en una sola pieza para abrir mediante giro un puente transversal, puede ser totalmente deseable que el elemento de articulación no sea resistente a la torsión alrededor del eje de conexión. Una cadena de guía de energía con puentes transversales que pueden ser fácilmente sometidos a torsión alrededor de su eje longitudinal se puede abrir más fácilmente con una herramienta especial que se introduce a través del espacio interior. Por consiguiente, en este caso resulta ventajoso que la articulación presente al menos tres filas de escotaduras paralelas, desplazadas en la dirección de conexión, con al menos una escotadura en cada caso, pero que la conexión de las áreas de torsión entre dos filas de escotaduras solo presente un puente de conexión para posibilitar de forma controlada un retorcimiento o torsión en el puente de conexión.

**[0038]** La invención se refiere además a una banda de articulación para conectar al menos dos eslabones o segmentos de un dispositivo de guía de línea, que se caracteriza por al menos una articulación en una sola pieza según la invención. Las características preferentes anteriormente mencionadas también son aplicables a esta banda de articulación. Una banda de articulación de este tipo es adecuada por ejemplo para una cadena de guía de energía según el documento WO 00/41284 A1, estando producidos por separado la banda de articulación y los eslabones individuales. En caso de una banda de articulación en una sola pieza, en particular de plástico, también puede ser deseable poder utilizar materiales rígidos con un módulo de elasticidad (módulo E) claramente mayor que el determinado por la flexibilidad deseada de la banda de articulación. No obstante, para aumentar la vida útil de estas bandas de articulación y también de guías de línea producidas en una sola pieza, por regla general resulta ventajoso utilizar en la producción plásticos no reforzados.

**[0039]** Otros detalles, ventajas y características de la invención se pueden extraer de la siguiente descripción, meramente ejemplar, de ejemplos de realización preferentes. En los dibujos adjuntos se muestran:

- Figuras 1A-D: un eslabón producido en una sola pieza para una cadena de guía de energía con una articulación según la invención para abrir mediante giro el puente transversal, en estado cerrado (figuras 1A-1B) y en estado abierto mediante giro (figuras 1C-1D);

- Figura 2: el esquema básico de una articulación en una sola pieza, en particular para el eslabón según las figuras 1A-1D;

- Figura 3: el esquema básico de otro ejemplo de realización de una articulación en una sola pieza según la invención;

- Figura 4: una representación esquemática en perspectiva de una sección de una guía de línea producida por completo en una sola pieza con articulaciones según la invención entre segmentos individuales de la guía de línea;

- Figura 5: una banda de articulación flexible que es particularmente adecuada para conectar eslabones o segmentos de una guía de línea, en una vista esquemática desde arriba.

**[0040]** Las figuras 1A-1D muestran un ejemplo de realización de un eslabón 10 individual. El eslabón 10 está producido en total como un componente moldeado por inyección en una sola pieza, es decir, completamente en una sola pieza de plástico, en particular mediante un procedimiento de moldeo por inyección. El eslabón 10 consiste esencialmente en dos partes laterales 11, 12, un primer puente transversal 13 y un segundo puente transversal 14. El primer puente transversal 13 constituye de forma conocida en sí la conexión rígida entre las partes laterales que se extienden paralelas en la dirección longitudinal de la cadena de guía de energía. El segundo puente transversal 14 está alojado por un extremo de forma giratoria en la parte lateral 11 y por el otro extremo se puede enclavar con la parte lateral 12 opuesta mediante una conexión de enclavamiento adecuada conocida en sí. De este modo, el segundo puente transversal 14 se puede pasar de la posición cerrada mostrada en la figura 1A a la posición abierta mostrada en la figura 1C para poder acceder al espacio interior desde fuera, por ejemplo para colocar o sustituir una línea.

**[0041]** Varios eslabones 10 se conectan entre sí de forma articulada por medio de pernos de giro y alojamientos 16 apropiados para formar una cadena de guía de energía (no mostrada aquí). En este contexto, las partes laterales 11, 12 tienen la función de las pestañas laterales. La configuración del eslabón es conocida en sí en lo que respecta a las partes laterales 11, 12 y el primer puente transversal 13, por ejemplo por los documentos DE 4313075 A1 o WO 00/63586 A1, y por ello no se explica detalladamente.

**[0042]** Sin embargo, los eslabones 10 según la invención se diferencian de dichos eslabones conocidos por la producción completa en una sola pieza, es decir, que las dos partes laterales 11, 12, el primer puente transversal 13 y también el otro puente transversal 14 están producidos en una sola pieza.

**[0043]** Además, una diferencia y ventaja esencial radica en el material de plástico que se puede emplear para la producción en una sola pieza. Gracias a la geometría de la articulación giratoria en el segundo puente transversal 14, explicada con mayor detalle más abajo, se puede utilizar un plástico reforzado especialmente rígido, en particular un plástico reforzado con fibras.

**[0044]** De acuerdo con la invención está prevista una articulación giratoria 20 especial para abrir mediante giro el segundo puente transversal 14. El segundo puente transversal 14 está conectado en una sola pieza con la parte lateral 11 a través de la articulación giratoria 20. Por lo tanto, las dos partes laterales 11, 12, los dos puentes transversales 13, 14 y la articulación giratoria 20 están producidos en conjunto en una sola pieza de plástico reforzado con fibras.

**[0045]** La geometría y el funcionamiento de la articulación giratoria 20 se explican más detalladamente por medio de la representación básica esquemática de la figura 2. La figura 2 muestra la articulación giratoria 20 en el estado no deformado, no curvado, correspondiente a la figura 1D. La articulación giratoria 20 se extiende en la dirección de conexión L entre las partes que han de ser conectadas, por ejemplo la parte lateral 11 y el segundo puente transversal 14 según las figuras 1A-1D.

**[0046]** En la disposición plana según la figura 2, la articulación giratoria 20 en una sola pieza tiene en conjunto una estructura similar a una rejilla o una celosía (en inglés "lattice"). En la articulación giratoria 20 están previstas múltiples escotaduras de material 22, 23 (en adelante escotaduras, para abreviar) en un patrón regular. Preferiblemente, las escotaduras 22, 23 se generan ya mediante escotadura en el proceso de moldeo por inyección, pero también se podrían producir mediante mecanizado posterior.

**[0047]** En el ejemplo mostrado según la figura 2, las escotaduras 22, 23 tienen un contorno aproximadamente rectangular, pero también podrían estar realizadas en forma de orificio alargado, forma ovalada o similar. Preferiblemente, las escotaduras 22, 23 están realizadas de forma alargada con una extensión principal paralela al eje de giro A imaginario (con línea discontinua en la figura 2) que corresponde a un múltiplo de la anchura en la dirección de conexión V. Preferiblemente, la extensión principal de las escotaduras 22, 23 alargadas es perpendicular a la dirección de conexión L.

**[0048]** Tal como se puede ver también en la figura 2, las escotaduras 22, 23 están dispuestas en fila en dirección aproximadamente paralela, es decir, están previstas en filas de escotaduras. En la dirección de conexión L se alternan filas con (al menos) una escotadura 22 interior y dos escotaduras 23 abiertas lateralmente. Las escotaduras 23 están desplazadas transversalmente, preferiblemente en dirección perpendicular a la dirección de conexión L, con respecto a las escotaduras 22, para producir una estructura de rejilla en el material restante.

**[0049]** De este modo, mediante la estructura desplazada en forma de rejilla de las escotaduras 22, 23 o mediante el desplazamiento en dos direcciones transversales entre sí (véase L, A), se forma una estructura en forma de rejilla con varias áreas de torsión en la articulación giratoria 20 en una sola pieza. Dos de estas áreas de torsión 24 están marcadas con línea discontinua en la figura 2 y en la figura 1B meramente a modo de ejemplo. En caso de un movimiento de giro, que en conjunto conduce a un curvado o flexión de la articulación giratoria 20 alrededor del eje de giro A imaginario, todas las áreas de torsión 24 en sí son sometidas principalmente a una sollicitación de torsión y no de flexión. De este modo, con un material rígido o con un módulo E relativamente alto también se puede lograr una flexibilidad adecuada y una buena resistencia a la fatiga de la articulación giratoria 20. El dimensionado, en particular la extensión longitudinal adecuada de las áreas de torsión 24 en dirección transversal a la dirección de conexión L, se ajusta en función del material.

**[0050]** Las escotaduras 22, 23, producidas de modo que están desplazadas alternativamente en la dirección de conexión L y en dirección perpendicular a ésta, forman aberturas pasantes que producen áreas de torsión 24 remanentes con una forma similar a barras de torsión. En el ejemplo según la figura 2, el desplazamiento entre las escotaduras 22, 23 en dirección transversal a la dirección de conexión L corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud de las escotaduras 22, 23 en dirección perpendicular a la dirección de conexión L. Mediante la

formación o desplazamiento seleccionados en cuanto a la cantidad en dirección transversal a la dirección de conexión L se puede ajustar en caso dado la longitud de las áreas de torsión 24 que puede ser sometida a torsión de forma eficaz, y por lo tanto la flexibilidad. En caso de articulaciones más anchas (véase la figura 5) también se puede elegir una formación 1/3 o desplazamiento 1/4 en lugar de la formación 1/2 mostrada.

**[0051]** El ejemplo de realización según la figura 2 tiene entre las escotaduras 22, 23, a la altura de una fila de las mismas, alternativamente justo un puente de conexión 25 o dos puentes de conexión 26. Mediante un único puente de conexión 25 entre áreas de torsión 24 adyacentes se permite una determinada capacidad de retorcimiento alrededor de la dirección longitudinal L y en particular una desviación lateral, ilustrada con una flecha doble S, es decir, alrededor de un eje perpendicular al plano de la figura 2. Este grado de libertad adicional resulta ventajoso en caso de eslabones según las figuras 1A-1D para poder abrir mediante giro muchos puentes transversales 14 en una sola operación con un, así llamado, medio auxiliar de apertura, sin dañar la articulación giratoria 20.

**[0052]** Preferiblemente, la suma de las anchuras de dos puentes de conexión 26 es aproximadamente idéntica a la anchura del puente de conexión 25 individual, o la anchura total de los puentes de conexión 25, 26 en la dirección transversal es aproximadamente constante a lo largo de la longitud de conexión L para lograr una distribución uniforme de la torsión de las áreas de torsión 24. Por otro lado, las áreas de torsión 24 en forma de barras de torsión tienen preferiblemente una dimensión en la dirección de conexión L que a lo sumo es insignificamente mayor que su espesor de material (grosor medido en el plano perpendicular a la figura 2), de forma especialmente preferible una dimensión en la dirección de conexión L que es igual o menor que el espesor de material. De esta manera se pueden producir áreas de torsión 24 en forma de barra o en forma cuadrangular que se pueden someter especialmente bien a torsión o deformar de modo elástico a la torsión.

**[0053]** Tal como se puede ver especialmente bien en la figura 1D, el espesor de material es preferiblemente constante en toda la dimensión de la articulación giratoria 20 en una sola pieza y puede ser por ejemplo idéntico o esencialmente igual de grande que el espesor de material del puente transversal 14 que se puede abrir mediante giro. Para lograr una buena flexibilidad de la articulación giratoria 20, la anchura restante de los puentes de conexión 25 o 26, vista en dirección perpendicular a la dirección de conexión L, se elige preferiblemente de tal modo que represente a lo sumo un 20%, en caso de un material especialmente resistente a la flexión a lo sumo un 10%, de la anchura total de la articulación 20 (vista a una altura a lo largo de la dirección de conexión L). La flexibilidad y la resistencia a la fatiga de una articulación 20 en el modo de construcción según las figuras 1A-1D o la figura 2 dieron resultados especialmente buenos en los ensayos, lo que posiblemente se podría atribuir al comportamiento de evolución en el proceso de moldeo por inyección y a la orientación de fibras resultante.

**[0054]** La figura 3 muestra otro ejemplo de realización según la invención de una articulación 30 en una sola pieza que también es flexible alrededor del eje de giro A imaginario a modo de una articulación giratoria. La articulación 30 también se puede utilizar en aplicaciones en las que es deseable una mayor flexión lateral o desviación S (atención, más arriba corregir torsión correspondientemente) (en el plano de la figura 3), o también una determinada dilatación o compresión en la dirección de conexión L.

**[0055]** En la figura 3, el área deformable de la articulación 30 en una sola pieza está provista de una estructura de rejilla en forma de meandro. En este caso se alternan escotaduras 32 abiertas hacia un lado con escotaduras 33 abiertas hacia el otro lado. Correspondientemente, entre las áreas de torsión 34 respectivas solo está previsto exactamente un puente de conexión 35 en cada caso. En comparación con la articulación 20 según la figura 2, esta articulación 30 en una sola pieza ofrece una mayor flexibilidad en todas las direcciones. Por lo tanto, en conjunto es menos resistente con respecto a deformaciones no deseadas. De modo similar a la articulación 20 según la figura 2, en la articulación 30 según la figura 3, mediante la previsión de al menos tres filas paralelas desplazadas en la dirección de conexión L con escotaduras 22, 23 o 32, 33, respectivamente, en caso de un material especialmente rígido, como por ejemplo FVK, también se puede asegurar una flexibilidad suficientemente buena alrededor del eje de giro A imaginario. En la articulación 30 según la figura 3, la extensión principal de las escotaduras 32, 33 también representa preferiblemente entre un 80% y un 90% de la anchura total de la articulación 30.

**[0056]** La figura 4 muestra la utilización de articulaciones giratorias 40 según la invención para la conexión articulada, que se puede desviar angularmente, de segmentos 45 individuales adyacentes de una guía de línea 4. La guía de línea 4 en conjunto está en una sola pieza por secciones o de forma completa, consistiendo cada segmento 45 en forma de caja en partes laterales 411, 412 paralelas y puentes transversales 413, 414 que conectan las mismas.

**[0057]** Gracias a las articulaciones giratorias 40, la guía de línea 4 se puede producir a partir de un plástico especialmente rígido. Las articulaciones giratorias 40 conectan en una sola pieza los puentes transversales 414 de dos segmentos 45 adyacentes en el área de fondo (en el arco de desviación dentro). Las articulaciones giratorias 40 están centradas en el medio a la altura de ranuras de separación 47. Las ranuras de separación 47 que se extienden por todo el perímetro constituyen en cada caso el sitio de corte entre dos segmentos 45 adyacentes. La configuración de las articulaciones giratorias 40 individuales es idéntica en cada caso. Corresponde al principio de una estructura de rejilla regular con escotaduras 42, 43 alargadas, alternadas en un desplazamiento 1/2, de forma análoga a la figura 2. Las articulaciones giratorias 40 conectan en cada caso segmentos 45 adyacentes de forma giratoria de tal modo que los segmentos 45 se pueden desviar angularmente o girar entre sí alrededor de un eje de giro imaginario (no mostrado aquí más detalladamente), para posibilitar un arco de desviación desplazable. Entre la articulación giratoria 40 y la ranura de separación 47 hay en cada caso una ranura transversal 48 para mejorar la capacidad de giro.

**[0058]** Sin embargo, a diferencia de la figura 2, en las articulaciones giratorias 40 de la figura 4 las áreas de torsión 40 siempre están unidas por al menos dos puentes de conexión 46. De este modo se puede evitar una desviación lateral o una torsión alrededor de la dirección de conexión o dirección longitudinal de la guía de línea 4.

**[0059]** Por lo tanto, las articulaciones giratorias 40 según el principio de la figura 4 se pueden utilizar para mejorar una guía de línea producida en una sola pieza, por ejemplo de acuerdo con el documento WO 2005/040659.

**[0060]** La figura 5 muestra una banda 5 de articulación flexible que en principio se puede utilizar de forma independiente de los ejemplos arriba mencionados para la conexión articulada de partes. Una banda 5 de articulación de este tipo, por ejemplo de FVK o de chapa metálica, se puede utilizar en particular para mejorar una, así llamada, cadena de banda, en la que eslabones individuales se conectan entre sí por medio de la banda 5 de articulación para formar una cadena de guía de energía elástica y flexible. Con este fin, la banda de articulación tiene articulaciones giratorias 50 en una sola pieza, que están configuradas por ejemplo según el principio de la figura 4. Entre las articulaciones giratorias 50 hay secciones 59 de banda de articulación completas sin escotaduras de material. Alternativamente, también entra dentro del marco de la invención una banda de articulación provista del patrón regular de las escotaduras.

Lista de símbolos de referencia

**[0061]**

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 5  | Figuras 1A-1C                       |
|    | 10 Eslabón                          |
|    | 11, 12 Partes laterales             |
|    | 13 Primer puente transversal        |
| 10 | 14 Segundo puente transversal       |
|    | 15 Perno de giro                    |
|    | 16 Alojamiento                      |
|    | 20 Articulación giratoria           |
|    | 24 Área de torsión (ejemplo)        |
| 15 | Figura 2                            |
|    | 20 Articulación giratoria           |
|    | 22, 23 Escotaduras                  |
| 20 | 24 Área de torsión (ejemplo)        |
|    | 25 Puente de conexión               |
|    | A Eje de giro                       |
|    | L Dirección de conexión             |
|    | S Desviación                        |
| 25 | Figura 3                            |
|    | 30 Articulación giratoria           |
|    | 32, 33 Escotaduras                  |
| 30 | 34 Área de torsión (ejemplo)        |
|    | 35 Puente de conexión               |
|    | A Eje de giro                       |
|    | L Dirección de conexión             |
|    | S Desviación                        |
| 35 | Figura 4                            |
|    | 4 Guía de línea                     |
|    | 40 Articulación giratoria           |
| 40 | 411, 412 Partes laterales           |
|    | 413, 414 Puentes transversales      |
|    | 42, 43 Escotaduras                  |
|    | 44 Área de torsión                  |
|    | 45 Segmento                         |
| 45 | 46 Puente de conexión               |
|    | 47 Ranura de separación             |
|    | 48 Ranura transversal               |
|    | Figura 5                            |
| 50 | 5 Banda de articulación             |
|    | 50 Articulación giratoria           |
|    | 52, 53 Escotaduras                  |
|    | 54 Área de torsión                  |
| 55 | 59 Sección de banda de articulación |

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de guía de línea para guiar cables, tubos flexibles o similares, que incluye múltiples eslabones o segmentos que están conectados o se pueden conectar entre sí y que preferiblemente están hechos de plástico, así como al menos una articulación (20; 40) en una sola pieza, en donde la articulación (20; 30; 40; 50) en una sola pieza está realizada en forma de rejilla con múltiples escotaduras (22, 23; 32, 33; 42, 43), que están desplazadas en dos direcciones transversales entre sí para formar en la articulación al menos un área de torsión (24; 34) que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de conexión (L).
2. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 1, caracterizado por que la articulación (20; 40) en una sola pieza está hecha de plástico reforzado, preferiblemente de plástico reforzado con fibras.
3. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las escotaduras (22, 23; 32, 33) forman una rejilla regular mediante una forma básica idéntica, en donde la forma básica es alargada, en particular rectangular, ovalada o en forma de orificio alargado, con una extensión principal transversal a la dirección de conexión (L) y/o por que las escotaduras (22, 23; 32, 33; 42, 43) forman aberturas pasantes continuas.
4. Dispositivo de guía de línea según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la al menos una articulación (20; 40) en una sola pieza está prevista para la conexión giratoria
  - de dos eslabones o segmentos (45) entre sí adyacentes en la dirección longitudinal, que se pueden desviar angularmente o girar entre sí a través de la articulación (40); o
  - de dos partes de un eslabón o segmento, en particular de un puente transversal (14) que está conectado con una parte lateral (11) por medio de la articulación (20) de forma que se puede abrir mediante giro.
5. Dispositivo de guía de línea según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que están previstas al menos tres filas de escotaduras paralelas, desplazadas en la dirección de conexión, con al menos una escotadura (22, 23; 32, 33; 42, 43) en cada caso, en donde preferiblemente las filas de escotaduras están desplazadas entre sí de forma alterna y regular, preferiblemente con un desplazamiento transversal a la dirección de conexión que corresponde aproximadamente a la mitad de la extensión principal de una escotadura (22, 23; 32, 33; 42, 43) completa.
6. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 5, caracterizado por que entre dos filas de escotaduras hay en cada caso al menos dos puentes de conexión (26; 46) que conectan áreas de torsión entre sí o con las partes que han de ser conectadas.
7. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 6, caracterizado por que el espesor del material de los puentes de conexión (25, 26; 35; 46) es mayor o igual que la anchura de los puentes de conexión.
8. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la suma de las anchuras de los puentes de conexión (25, 26; 35; 46) entre las filas de escotaduras es aproximadamente constante en cada caso.
9. Dispositivo de guía de línea según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el o las áreas de torsión (24) están configuradas en cada caso en forma de una barra de torsión, preferiblemente con una dimensión en la dirección de conexión (L) que no es mayor que el espesor de material.
10. Dispositivo de guía de línea según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el espesor de la articulación (20; 30; 40; 50) es esencialmente constante, en particular esencialmente igual al espesor de material en el área de conexión de al menos una de las partes (14; 414; 59) que han de ser conectadas.
11. Eslabón (10) para una cadena de guía de energía para guiar cables, tubos flexibles o similares, formada por múltiples eslabones que están conectados entre sí o que se pueden conectar entre sí, en donde el eslabón está hecho de plástico y presenta dos partes laterales (11, 12), un primer puente transversal (13) que conecta las mismas de forma fija, así como un segundo puente transversal (14) que está conectado con una de las partes laterales por medio de una articulación (20) en una sola pieza de tal modo que se puede abrir mediante giro, en donde la articulación (20) en una sola pieza está realizada en forma de rejilla con múltiples escotaduras (22, 23) previstas en la articulación, que están desplazadas en dos direcciones transversales entre sí para formar en la articulación al menos un área de torsión que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de conexión (L).
12. Eslabón según la reivindicación 11, caracterizado por que al menos una articulación (20; 40) en una sola pieza está producida a partir de plástico reforzado con fibras, en particular en una sola pieza con el eslabón (10) o el segmento (45).
13. Eslabón según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que están previstas al menos tres filas de escotaduras paralelas, desplazadas en la dirección de conexión, con al menos una escotadura (22, 23) en cada caso, y a la altura de una fila de escotaduras solo hay un puente de conexión (25) que conecta las áreas de torsión (24).

14. Dispositivo de guía de línea (4) según la reivindicación 1 para guiar cables, tubos flexibles o similares, que incluye múltiples segmentos (45) producidos en una sola pieza de plástico, en donde en cada caso dos segmentos están conectados entre sí y se pueden desviar angularmente entre sí mediante una articulación (40) producida en una pieza con los segmentos, caracterizado por que la articulación (40) en una sola pieza está realizada en forma de rejilla con múltiples escotaduras (42, 43) previstas en la articulación, que están desplazadas en dos direcciones transversales entre sí para formar en la articulación al menos un área de torsión (44) que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de conexión (L).
- 5
15. Dispositivo de guía de línea según la reivindicación 1 para guiar cables, tubos flexibles o similares, en donde al menos dos de los eslabones o segmentos están conectados entre sí mediante una banda (5) de articulación, en donde la banda de articulación y los eslabones o segmentos individuales están producidos por separado, caracterizado por que la banda (5) de articulación presenta al menos una articulación (50) en una sola pieza que está realizada en forma de rejilla con múltiples escotaduras (52, 53) previstas en la articulación, que están desplazadas en dos direcciones transversales entre sí para formar en la articulación al menos un área de torsión (54) que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de conexión (L).
- 10
- 15

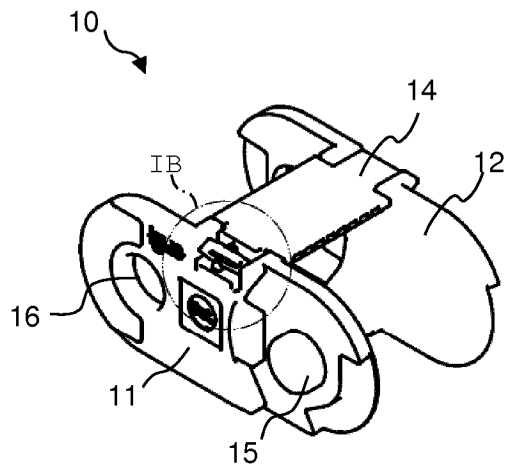


FIG.1A

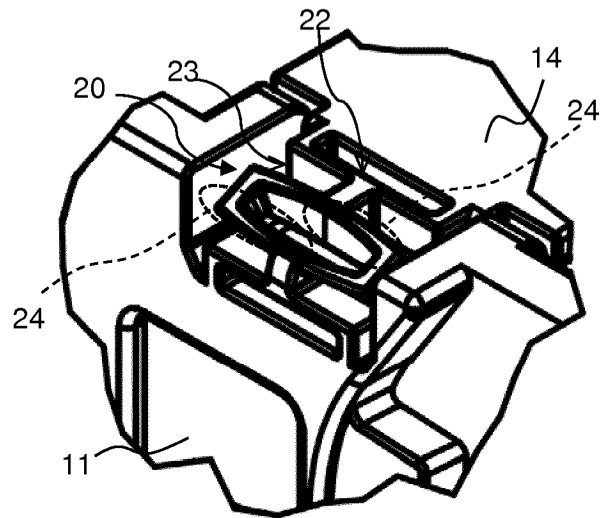


FIG.1B

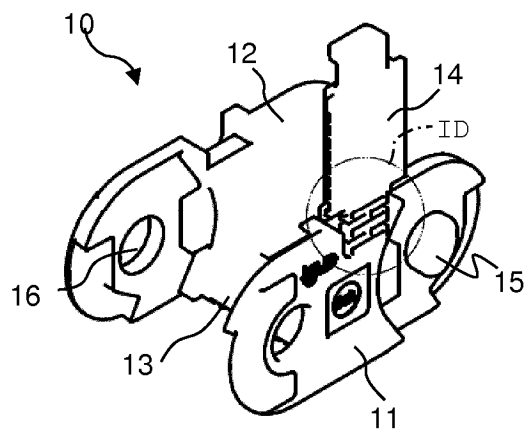


FIG. 1C

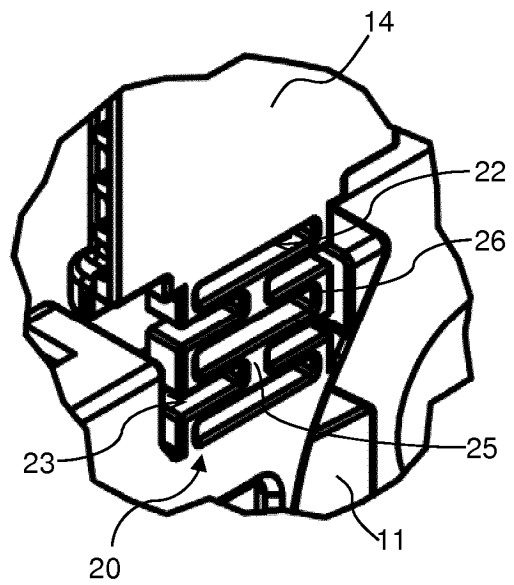


FIG.1D

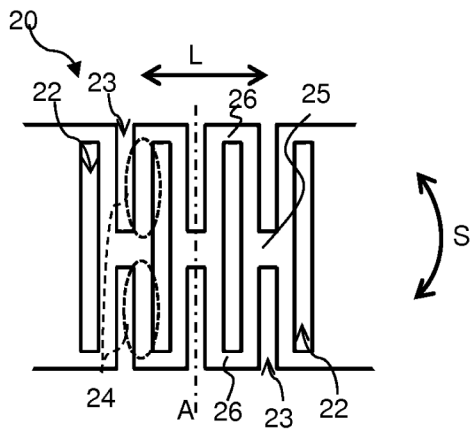


FIG. 2

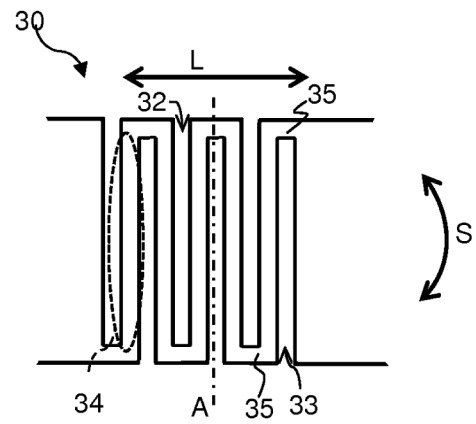


FIG. 3

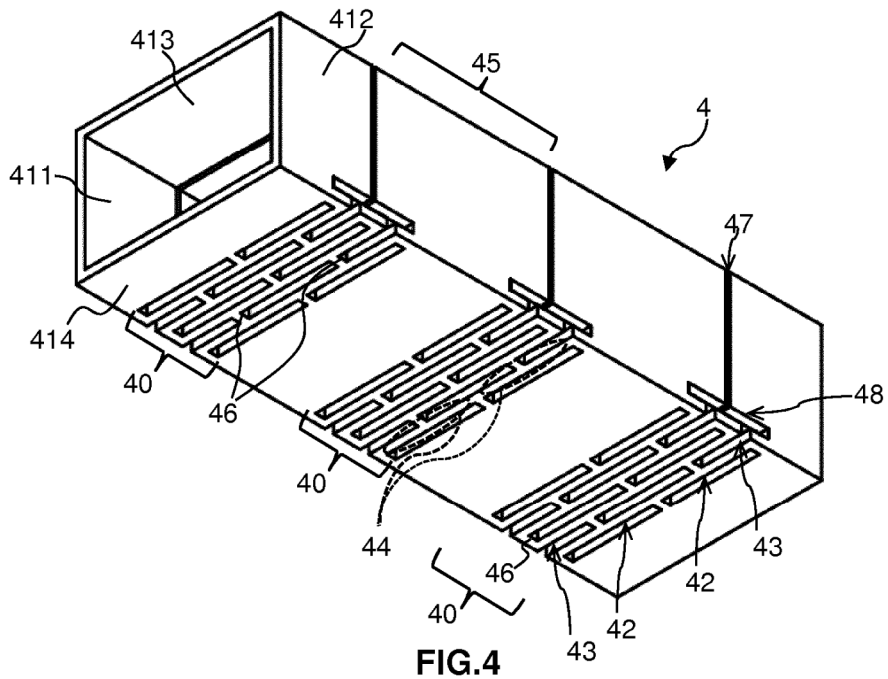


FIG. 4

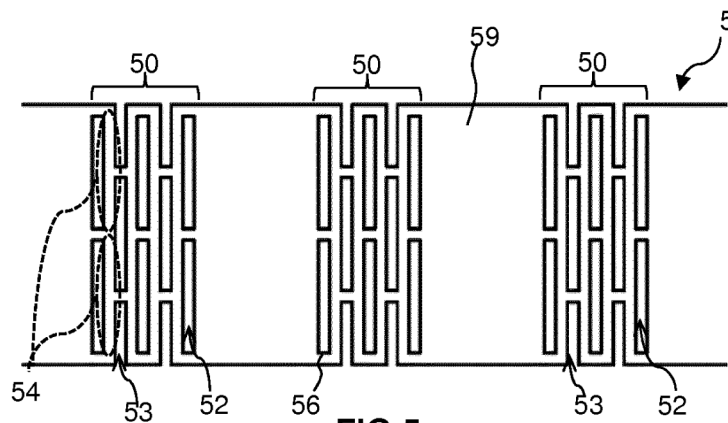


FIG. 5

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

**Documentos de patente citados en la descripción**

- WO 2005040659 A1 [0004] [0005]
- EP 1094585 B1 [0006]
- DE 60007260 T2 [0006]
- US 20030145575 A1 [0007]
- WO 9840645 A1 [0008]
- DE 102008020907 A1 [0009]
- EP 1138555 B1 [0010]
- WO 0041284 A1 [0038]
- DE 4313075 A1 [0041]
- WO 0063586 A1 [0041]
- WO 2005040659 A [0059]

10