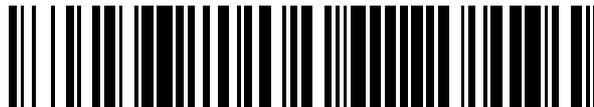


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 597**

51 Int. Cl.:

**H02G 11/00** (2006.01)

**E05D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2009 E 09733980 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2283554**

54 Título: **Colocación de cables**

30 Prioridad:

**25.04.2008 GB 0807626**

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

**19.01.2016**

73 Titular/es:

**ULTRA ELECTRONICS LIMITED (100.0%)  
417 Bridport Road  
Greenford, Middlesex UB6 8UA, GB**

72 Inventor/es:

**BIGGADIKE, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

**ES 2 556 597 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**

Colocación de cables

5 Sector técnico de la invención

Esta invención se refiere a la colocación de cables y, especialmente a un procedimiento y a un medio para colocar un cable entre componentes que se mueven uno con respecto al otro de forma repetida cuando están en funcionamiento y, por consiguiente, plantean un problema de fatiga para el cable. La invención se refiere asimismo a un protector de cables adecuado para proteger dichos cables.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En aplicaciones aeroespaciales, a menudo es necesario hacer pasar cables eléctricos entre componentes tales como la estructura de un ala y un alerón (flap), que se mueven uno con respecto al otro y hacen que el cable sufra flexiones. Por consiguiente, es necesario diseñar el recorrido del cable para protegerlo contra daños inaceptables durante la vida útil del cable.

20 El documento U.S.A. 2007/0034747 describe un par de enlaces mecánicos conectados de manera pivotante para pivotar uno con respecto al otro alrededor de un eje lateral de pivotamiento y un cable que se extiende a lo largo de ambos enlaces y que está adaptado para aceptar un movimiento de pivotamiento entre dichos enlaces, teniendo el cable una parte arrollada con un eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento. Un problema de la disposición descrita en el documento U.S.A. 2007/0034747 es que los enlaces pueden ser relativamente pesados, siendo también complejos de fabricar y de montar.

25 El documento DE 19922153A1 da a conocer una pala de un rotor con un pivote plegable, de tal modo que la pala se puede plegar alrededor de un eje de plegado que discurre en sentido transversal a la longitud de la pala, con un cable eléctrico que discurre a lo largo de la pala y se extiende por encima del pivote plegable. En el pivote plegable está dispuesto un recipiente para el cable en espiral para tomar una espira del cable.

30 El documento U.S.A. -A-4545555 da a conocer un brazo ajustable para ser utilizado en una lámpara o similar. El brazo incluye un elemento base con un elemento de unión giratorio en la base conectado a la misma, un brazo inferior que tiene un extremo conectado al elemento de unión giratorio de la base con un elemento central de unión conectado al otro extremo del mismo y asimismo a un extremo de un brazo superior, mientras que un elemento de unión de cabeza está conectado al otro extremo del brazo superior. En el interior de los brazos y alrededor de los elementos de unión está dispuesto un medio alargado y tensado, para mantener la posición del extremo de cabeza en una posición angular determinada.

40 El documento DE 9321260 U1 da a conocer una unión oscilante para un brazo de soporte para recibir de manera regulable un aparato electrodoméstico, un dispositivo de iluminación, o similar, en el que las mangueras, cables, conducciones o similares pueden pasar a través del brazo de soporte y de la unión oscilante y pueden ser fijados a la unión oscilante y al brazo de soporte. La unión oscilante tiene dos envolventes unidas que pueden girar de forma limitada alrededor de un eje común y son mantenidas juntas axialmente, teniendo cada una de ellas un brazo tubular en voladizo para su conexión a un segmento de tubo de soporte. Ambas envolventes unidas pueden ser liberadas mediante un elemento de accionamiento para moverlas en diferentes posiciones de rotación y pueden ser bloqueadas en la posición determinada una vez giradas.

El documento DE 9419315 U1 da a conocer otra unión oscilante.

50 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

Según un primer aspecto de la invención, se dispone un par de enlaces mecánicos conectados de manera pivotante para pivotar uno con respecto al otro alrededor de un eje lateral de pivotamiento y un cable que se extiende a lo largo de ambos enlaces y está adaptado para adaptarse a un movimiento de pivotamiento entre los enlaces, teniendo el cable una parte arrollada con eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento en el que está dispuesto un protector del cable en cada extremo de la parte arrollada a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada y de estar enclavado con la misma y de estar enclavado con el enlace adyacente.

60 Según un segundo aspecto de la invención, se prevé un procedimiento para colocar un cable entre un par de enlaces que están conectados de manera pivotante alrededor de un eje de pivotamiento lateral que comprende disponer una parte arrollada en el cable con el eje de arrollado coincidente con el pivotamiento de los enlaces, en la que está dispuesto un protector del cable en cada extremo de la parte arrollada a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada y de estar enclavado con la misma, y de estar enclavado con el enlace adyacente.

La formación de los enlaces y los protectores de los cables como piezas separadas permite que los enlaces sean relativamente sencillos de fabricar y de montar. Asimismo, permite que los protectores de cable sean formados a partir de un material de baja fricción y/o de un material de baja densidad, con respecto al material que forma los enlaces. Durante el funcionamiento, cuando los enlaces pivotan uno con respecto al otro, el cable flexionará y el movimiento angular de estas partes a cada lado de la parte arrollada se traducirá en un ligero arrollado o desarrollado del arrollamiento arrollado, reduciendo de este modo la tensión en el cable. El enclavado del protector del cable tanto con el enlace adyacente como con el extremo adyacente de la parte arrollada asegura que los protectores del cable giren uno con respecto al otro cuando los enlaces pivotan uno con respecto al otro. Esto minimiza el movimiento relativo entre el protector del cable y el extremo adyacente de la parte arrollada cuando se enrolla o se desenrolla, y de este modo se reduce la posibilidad del desgaste producido por el protector del cable frotando contra dicho cable.

Cada protector del cable puede retener el extremo adyacente de la parte arrollada mediante el contacto con la misma en todo momento, o puede establecer contacto solamente con el extremo adyacente en determinados estados operativos. Por ejemplo, puede establecer contacto con el extremo adyacente de la parte arrollada solamente cuando los enlaces están totalmente abiertos y la parte arrollada está totalmente arrollada, o solamente en un estado operativo en la que la parte arrollada se ha desviado a lo largo del eje de pivotamiento debido a la vibración de los enlaces.

Cada protector del cable puede estar enclavado con el extremo adyacente de la parte arrollada por medio de un canal tangencial, que presenta, por lo menos, una base y un par de paredes laterales que reciben el extremo adyacente de la parte arrollada, y cada protector del cable puede estar enclavado con el enlace respectivo mediante una aleta u otro saliente que se extiende desde el borde exterior del protector del cable que establece contacto con el enlace respectivo. Además, cada protector del cable puede estar firmemente sujeto al extremo adyacente de la parte arrollada por medio de una fijación del cable.

Los protectores del cable pueden ser discos planos con caras interiores que solamente están en contacto con los extremos axiales exteriores de la parte arrollada. No obstante, de manera más preferente, cada protector de cable tiene una cara interior que está cóncava para alojar el extremo adyacente de la parte arrollada. Esta forma cóncava permite que el protector del cable proteja los lados exteriores en sentido radial del extremo adyacente de la parte arrollada, así como sus extremos axiales.

Habitualmente, los protectores de cable están en contacto entre sí o están separados por medio de un intersticio que es más estrecho que el grosor del cable, sujetando de este modo totalmente la parte arrollada del cable entre los mismos.

Preferentemente, cada protector del cable está formado sustancialmente a partir de un material con un coeficiente de fricción más bajo que el del material que forma los enlaces.

La parte arrollada puede estar preformada y/o soportada en estado arrollado durante el funcionamiento.

Puede estar dispuesto un segundo cable que se extiende entre ambos enlaces y que está adaptado para aceptar un movimiento de pivotamiento entre los enlaces, teniendo el segundo cable una parte arrollada con un eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento. Puede estar dispuesto un protector de cable en cada extremo de la parte arrollada del segundo cable a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada del segundo cable y esté enclavada con el mismo, y que esté enclavado con el enlace adyacente.

Un tercer aspecto de la invención da a conocer un protector del cable que comprende un elemento en forma de disco con una abertura central, estando cóncava la cara interior del protector de cable para alojar el extremo adyacente de la parte arrollada del cable cuando se está utilizando; un brazo que se extiende en sentido tangencial desde el borde exterior del elemento en forma de disco, comprendiendo el brazo una base y un par de paredes laterales que definen conjuntamente un canal que está adaptado para recibir y enclavarse con un tramo de cable que se extiende desde la parte arrollada del cable cuando se está utilizando; y una aleta que se extiende desde el borde exterior del elemento en forma de disco.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra una conexión de pivotamiento entre dos enlaces;

la figura 2 muestra el alzado lateral de los enlaces de la figura 1, incluyendo un cable según la invención;

la figura 3 muestra la parte arrollada del cable de la figura 2 con protectores del cable a cada lado;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, que muestra una realización alternativa de la invención;

la figura 5 muestra un par de protectores de cable;

5 la figura 6 es una vista, en sección, a través de la unión entre los enlaces mostrados en la figura 4, transversal al eje de pivotamiento; y

la figura 7 es una vista, en sección, a través de la unión entre los enlaces mostrados en la figura 4, paralela al eje de pivotamiento.

10

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN O REALIZACIONES

15 Las figuras 1 y 2 muestran un par de enlaces -1- y -2- tales como los que pueden estar dispuestos entre la estructura del ala y el alerón de un avión. Los enlaces están conectados de manera pivotante por medio de un pasador de pivotamiento -3-, a efectos de girar alrededor de un eje lateral de pivotamiento -4-. No se muestran los extremos exteriores de los enlaces -1- y -2-, pero se debe tener en cuenta que en el ejemplo anterior el extremo exterior de un enlace está conectado a la estructura del ala y el extremo exterior del otro enlace está conectado al alerón. El movimiento de pivotamiento de los enlaces -1-, -2-, uno con respecto al otro, está limitado en la dirección de cierre por medio de las aletas -5-, -6- en cada uno de ellos, los cuales colaboran cuando se alcanza la posición de cierre máxima. Un cable eléctrico -7- discurre a lo largo de los enlaces -1-, -2- entre la estructura del ala y el alerón, y puede facilitar señales eléctricas o un suministro de energía que forme parte de un sistema de alarma, por ejemplo, un sistema que monitorice fallos en el borde delantero.

25 Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, el cable en la zona del pivote -3- está arrollado en forma de arrollamiento helicoidal -8- que está adaptado para rodear el pasador de pivotamiento -3-, de tal modo que el eje del arrollamiento coincide con el eje de pivotamiento -4-. La parte arrollada -8- del cable está preferentemente preformada en forma arrollada y esto se puede conseguir disponiendo una camisa adicional -9- de PTFE en esta parte del cable.

30 Un protector -10-, -11- del cable está dispuesto en cada extremo de la parte arrollada -8- del cable, y adopta la forma de un elemento en forma de disco con una abertura central -12- para alojar el pasador -3-. La cara interior de cada protector de cable -10-, -11- tiene forma cóncava para alojar el extremo adyacente de la parte arrollada y tiene un canal tangencial -12'- para recibir el tramo de cable que se extiende desde el arrollamiento, de tal modo que el protector está enclavado con el cable en sentido angular. Una aleta -12"- que se extiende desde el borde exterior del protector del cable establece contacto con el enlace a lo largo del cual se extiende el cable adyacente, y de este modo se enclava con el protector en sentido angular al enlace. Por consiguiente, en funcionamiento, cuando los enlaces -1-, -2- pivotan uno con respecto al otro, los tramos respectivos de cable de cualquier extremo de la parte arrollada -8- y los protectores de cable -10-, -11- enclavados con el mismo, giran uno con respecto al otro. Como resultado, la parte arrollada, o se arrolla ligeramente cuando los enlaces pivotan juntos, o se desarrolla ligeramente cuando los enlaces pivotan por separado.

40 Se apreciará que las partes exteriores de los enlaces -1-, -2- pueden incorporar asimismo enlaces pivotantes entre ellos y las estructuras a las que están conectados, y que el cable puede incorporar además partes arrolladas como la parte -8-, que están dispuestas con el eje del arrollamiento coincidiendo con el eje de pivotamiento de la conexión, de manera que aceptan un movimiento pivotante sin tensionar el cable de forma excesiva.

45 La realización de la invención mostrada en la figura 4 comprende un par de enlaces -21-, -22- tales como los que podrían estar dispuestos entre la estructura del ala y el alerón de un avión. Los enlaces están conectados de manera pivotante por medio de un pasador de pivotamiento -23-, a efectos de girar alrededor de un eje lateral de pivotamiento -24-. El extremo exterior de un enlace está conectado a la estructura del ala y el extremo exterior del otro enlace está conectado al alerón. Un par de cables eléctricos -25-, -26- discurren a lo largo de los enlaces -21-, -22- entre la estructura del ala y el alerón, y pueden facilitar señales eléctricas o un suministro de energía que forme parte de un sistema de alarma, por ejemplo, un sistema que monitorice fallos en el borde delantero.

50 Cada cable en la zona del pasador de pivotamiento -23- está arrollado en forma de un arrollamiento helicoidal que está adaptado para rodear el pasador de pivotamiento -23-, de tal modo que el eje del arrollamiento coincide con el eje de pivotamiento -24-. En el cable -25- se muestra una parte en forma de arrollamiento -27-, pero el arrollamiento del cable -26- está oculto por un par de protectores de cable -30-, -31- que serán descritos con más detalle más adelante. La parte arrollada -27- del cable está preferentemente preformada en forma de arrollamiento y esto se puede conseguir disponiendo una camisa adicional de PTFE en esta parte del cable.

60 Un protector de cable está dispuesto en cada extremo de la parte arrollada de cada cable -25-, -26-. Los protectores de cable -30-, -31- alojan la parte arrollada del cable -26- y unos protectores de cable idénticos (mostrados en la figura 7 pero suprimidos en la figura 4) alojan la parte arrollada -27- del cable -25-. Al igual que los protectores de cable -10-, -11-, en la realización de las figuras 1 a 3, los protectores de cable -30-, -31- están en contacto y están enclavados con el extremo adyacente de la parte arrollada del cable y están enclavados con el enlace adyacente.

65

Los protectores de cable -30-, -31- se muestran en detalle en la figura 5. Cada uno de ellos adopta la forma de un elemento en forma de disco que incluye una placa extrema -32- con una abertura central -33- para alojar el pasador -23-. La abertura -33- pasa a través de un cubo -43- que se extiende desde la cara interior de la placa extrema -32- mostrada en las figuras 6 y 7. Una pared lateral anular -34- se extiende hacia el interior desde la placa extrema y proporciona al protector del cable una forma cóncava para alojar el extremo adyacente de la parte arrollada. Un brazo -35- se extiende tangencialmente desde la placa extrema -32- y tiene un par de paredes laterales -36-, -37-. El brazo -35- y las paredes laterales -36-, -37- definen conjuntamente la base y las paredes laterales de un canal que recibe el tramo de cable que se extiende desde el arrollamiento, de tal modo que el protector está enclavado angularmente con el cable -26-. Se debe observar que el canal tiene una longitud mayor que su anchura, de tal modo que el cable -26- está enclavado con seguridad con el brazo -35-. El extremo distal del brazo -35- tiene un par de entallas -38-, -39- que reciben una fijación del cable (no mostrada) para fijar con seguridad el cable al brazo -35-.

Una aleta -40- que se extiende desde el borde exterior del protector del cable establece contacto con el enlace a lo largo del cual se extiende el cable adyacente, y de este modo enclava el protector con el enlace en sentido angular. Este acoplamiento se muestra con mayor detalle en la figura 6 que es una vista en sección en la que se han suprimido los cables -25-, -26-. El brazo -22- tiene una parte saliente -29- que es recibida en el intersticio entre la aleta -40- y el brazo -35-, enclavando de este modo el brazo -22- con el protector del cable -30-. Por consiguiente, en funcionamiento, como los enlaces -21-, -22- pivotan uno con respecto al otro, los tramos respectivos de cable en cualquier extremo de la parte arrollada -28- y los protectores de cable -30-, -31- enclavados con los mismos, giran uno con respecto al otro. Como resultado, la parte arrollada, o se arrolla ligeramente cuando los enlaces pivotan juntándose, o se desarrolla ligeramente cuando los enlaces pivotan separándose. La rotación del protector del cable minimiza el movimiento relativo entre el protector del cable y el extremo adyacente de la parte arrollada cuando se arrolla o se desarrolla, y de este modo se reduce la posibilidad de un desgaste producido por el protector del cable frotando contra el cable.

La figura 7 es una vista en sección que muestra la parte arrollada del cable, el pasador de pivotamiento -23- y los protectores del cable -30-, -31-. El cable -26- está enclavado con el brazo -35- por medio del par de paredes laterales -36-, -37-, una de las cuales se muestra en la figura 7. El cable -26- está asimismo fijado con seguridad al brazo -35- por medio de una fijación del cable indicada esquemáticamente mediante la línea de trazos -42-.

Cada protector de cable está formado a partir de un material de soporte tal como polioximetileno (comercializado bajo el nombre comercial de Delrin ®) o Nailon. Dichos materiales tienen una densidad y un coeficiente de fricción menor que el metal de la estructura (tal como aluminio) que forma los enlaces. Los protectores de cable -30-, -31- están en contacto entre sí y están separados del otro par de protectores de cable por un pequeño intersticio -41-. El material de baja fricción permite que los bordes de las paredes -34- de los protectores de cable se deslicen unos contra otros, que el cable deslice contra la placa extrema -32- y que el lado interior de la pared -34- y el cubo -43- deslice contra el pasador de pivotamiento -23- con un coeficiente de fricción relativamente bajo.

En la figura 7 se muestran unos pequeños intersticios entre las caras interiores de las placas extremas -32- de los protectores de cable y los extremos adyacentes de la parte arrollada del cable -26-. No obstante, estos intersticios son suficientemente pequeños para que el cable pueda estar en contacto (y por consiguiente sujeto) por medio de las placas extremas -32- bajo determinados estados operativos, por ejemplo, cuando los enlaces están totalmente abiertos y la parte arrollada está totalmente arrollada y/o cuando la parte arrollada se ha desviado a lo largo del eje de pivotamiento debido a la vibración de los enlaces.

Aunque la invención ha sido descrita antes haciendo referencia a una o varias realizaciones preferentes, se debe tener en cuenta que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, tal como está definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Protector de cable (30, 31) que comprende un elemento (32) en forma de disco con una abertura central (33), **caracterizado porque** una cara interior del protector de cable es cóncava para alojar el extremo adyacente de una parte de cable arrollada; un brazo (35) que se extiende tangencialmente desde el borde exterior del elemento en forma de disco, comprendiendo el brazo una base y un par de paredes laterales (36, 37) que definen conjuntamente un canal para recibir y enclavarse con un tramo de cable (26) que se extiende desde la parte arrollada de cable; y una aleta (40) que se extiende desde el borde exterior del elemento en forma de disco para que el protector del cable establezca contacto con un enlace mecánico.
2. Protector de cable, según la reivindicación 1, que comprende además un cubo (43) que se extiende desde la cara interior del elemento en forma de disco.
3. Aparato, que comprende un par de enlaces mecánicos (21, 22) conectados de manera pivotante para pivotar uno con respecto al otro alrededor de un eje lateral de pivotamiento, y un cable (25, 26) que se extiende a lo largo de ambos enlaces y está adaptado para aceptar un movimiento de pivotamiento entre los enlaces, teniendo el cable una parte arrollada con un eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento en el que está dispuesto un protector del cable (30, 31) en cada extremo de la parte arrollada a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada y está enclavado con ella, y está enclavado con el enlace adyacente, **caracterizado porque** cada protector del cable es un protector de cable según las reivindicaciones 1 ó 2, **porque** cada extremo adyacente de la parte arrollada está alojado en la cara interior cóncava de uno de los respectivos protectores de cable, **porque** cada protector del cable está enclavado con el extremo adyacente de la parte arrollada por medio del canal que recibe el extremo adyacente de la parte arrollada, y **porque** cada protector del cable está enclavado con el enlace adyacente respectivo mediante la aleta (40) que se extiende desde el borde exterior del protector del cable que establece contacto con el enlace adyacente respectivo.
4. Aparato, según la reivindicación 3, en el que cada canal tiene una longitud mayor que su anchura.
5. Aparato, según la reivindicación 3 ó 4, en el que los protectores del cable, o están en contacto uno con otro o están separados por un intersticio que es más estrecho que la anchura del cable.
6. Aparato, según la reivindicación 5, en el que los protectores del cable están en contacto uno con el otro.
7. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el que cada protector del cable está formado sustancialmente a partir de un material con un coeficiente de fricción más bajo que el del material que forma los enlaces.
8. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende además un segundo cable que se extiende a lo largo de ambos enlaces y está adaptado para adaptarse a un movimiento de pivotamiento entre los enlaces, teniendo el segundo cable una parte arrollada con un eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento, en el que está dispuesto un protector del cable en cada extremo de la parte arrollada del segundo cable a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada del segundo cable y está enclavada con el mismo, y está enclavada con el enlace adyacente.
9. Procedimiento de colocación de un cable entre un par de enlaces (21, 22) que están conectados de forma pivotante alrededor de un eje lateral de pivotamiento que comprende disponer una parte arrollada en el cable con el eje de arrollado que coincide con el eje de pivotamiento de los enlaces, en el que está dispuesto un protector del cable (30, 31) en cada extremo de la parte arrollada a lo largo del eje de pivotamiento, a efectos de retener el extremo adyacente de la parte arrollada y está enclavado con la misma, y está enclavado con el enlace adyacente, **caracterizado porque** cada protector del cable es un protector de cable según la reivindicación 1 ó 2, **porque** cada extremo adyacente de la parte arrollada está alojado en la cara interior cóncava de los protectores de cable respectivos, **porque** cada protector de cable está enclavado con el extremo adyacente de la parte arrollada mediante el canal que recibe el extremo adyacente de la parte arrollada, y **porque** cada protector del cable está enclavado con el enlace adyacente respectivo por medio de la aleta (40) que se extiende desde el borde exterior del protector del cable que establece contacto con el enlace adyacente respectivo.



FIG. 2

FIG. 3

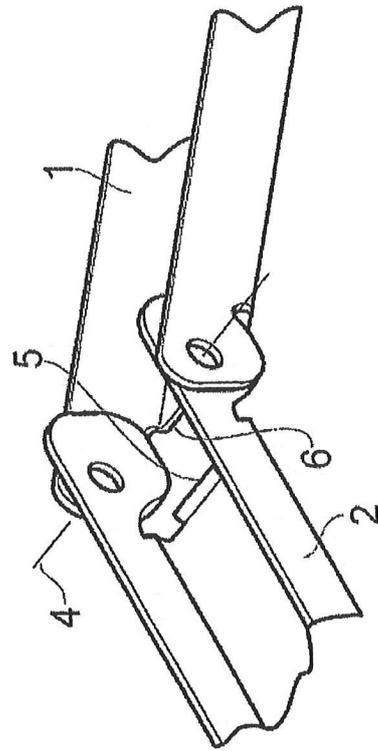
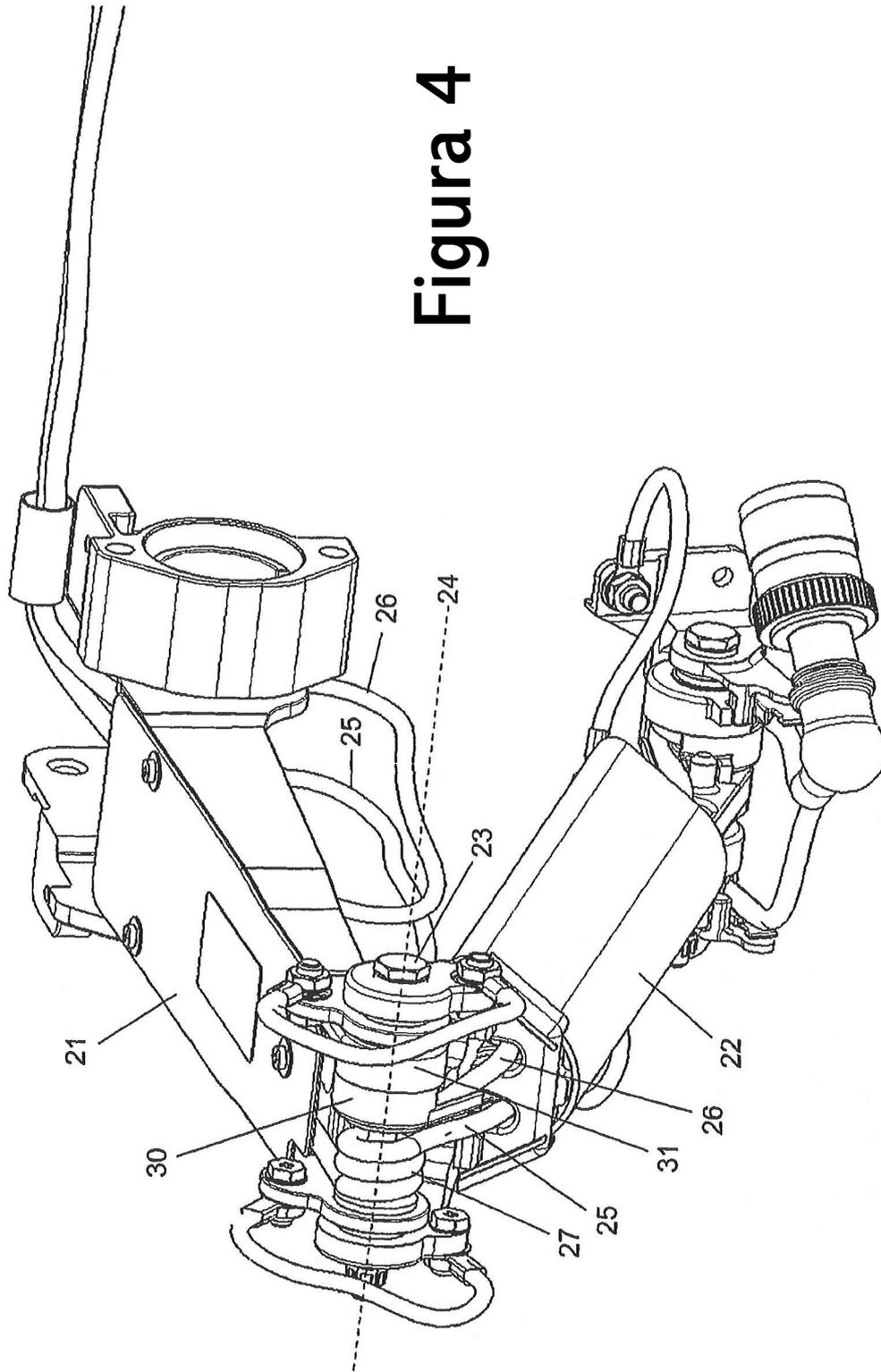


FIG. 1

Figura 4



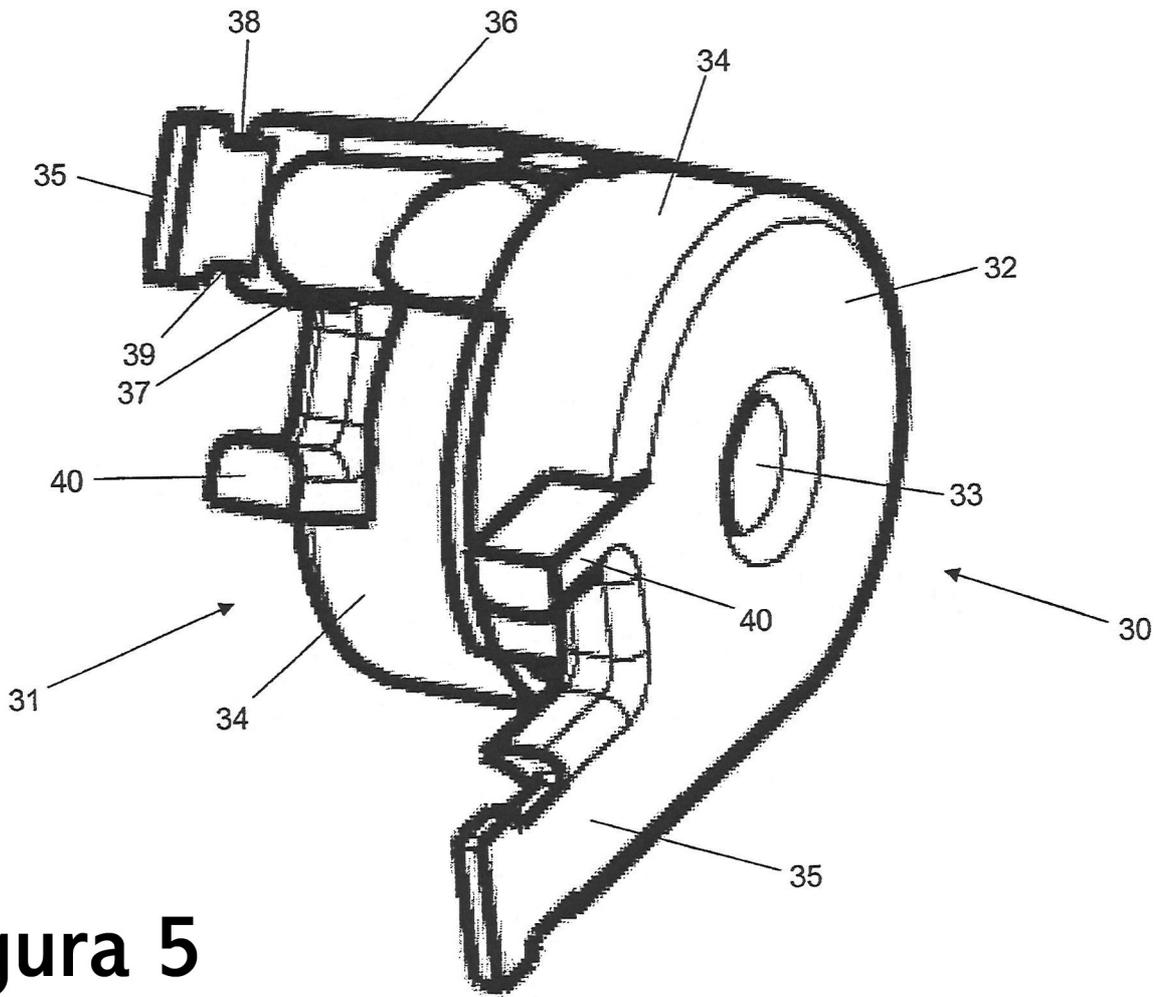


Figura 5

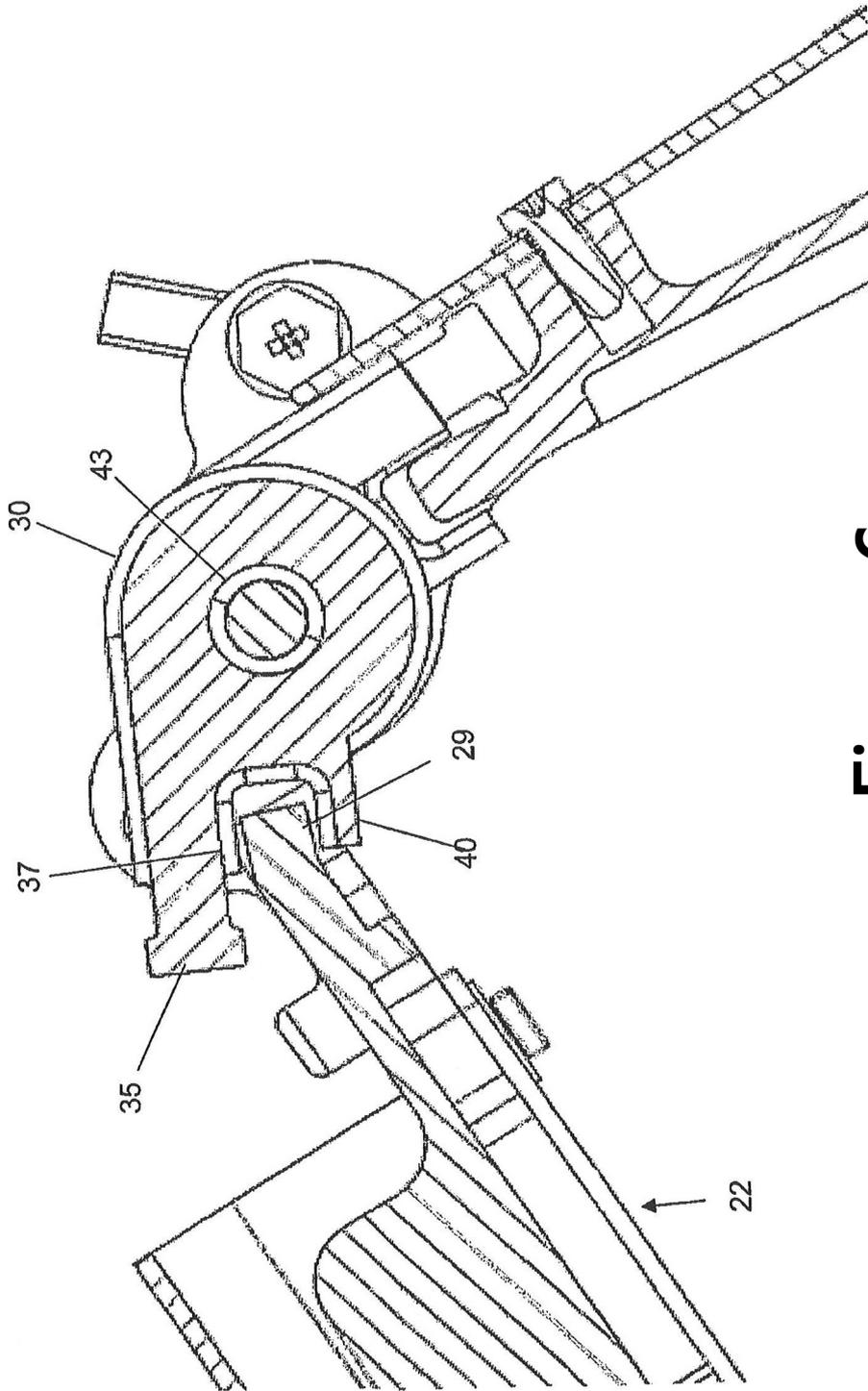


Figura 6

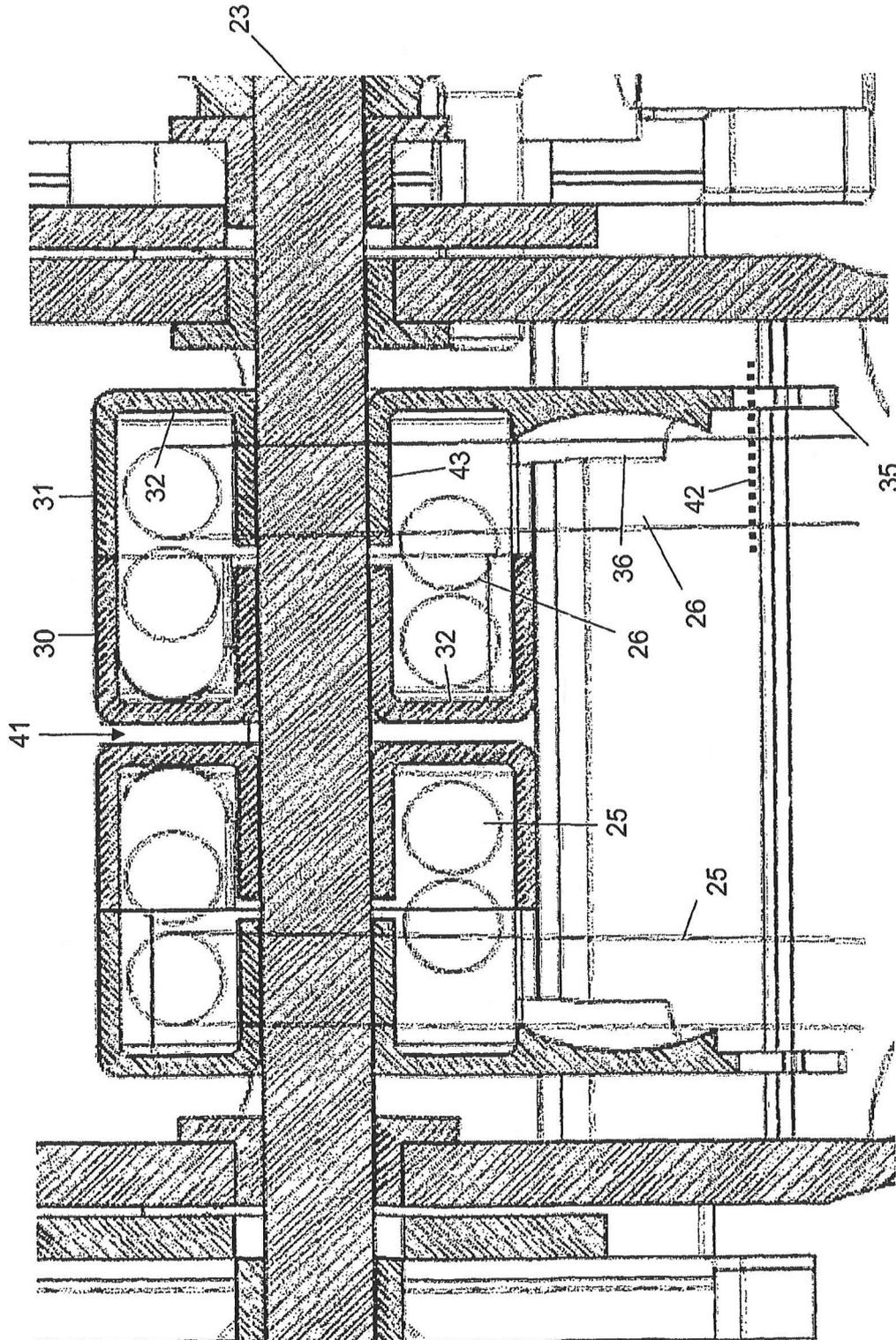


Figura 7