

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 050**

51 Int. Cl.:

F03D 80/80 (2006.01)

H02G 3/30 (2006.01)

B66D 1/36 (2006.01)

F16L 3/10 (2006.01)

F16L 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2012 E 15002073 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2960493**

54 Título: **Sistema de fijación para cables, en particular en centrales eólicas**

30 Prioridad:

25.02.2011 DE 102011012391

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

16.02.2018

73 Titular/es:

**HYDAC ACCESSORIES GMBH (100.0%)
Hirschbachstrasse 2
66280 Sulzbach/Saar, DE**

72 Inventor/es:

**CASPARI, JOCHEN;
YAGCI, BURHAN y
MARYNIOK, PETER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 655 050 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

Sistema de fijación para cables, en particular en centrales eólicas

La presente invención hace referencia a un sistema de fijación para cables, en particular en centrales eólicas, con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Para transportar la energía generada en las centrales eólicas y aprovecharlas para otros fines operacionales como control, vigilancia, etc., es necesario inmovilizar de forma fiable los cables que la conducen a través de la torre hasta la sala de máquinas, sobre las correspondientes estructuras soporte, en especial los segmentos de torre. Normalmente se utilizan para ello unas fijaciones con cuerpos base de tipo abrazadera, en los que pueden sujetarse los cables encajados en los mismos. Los sistemas de fijación de este tipo, en los que es también necesario llevar a
10 cabo un número correspondiente de procesos de atornillado, exigen una elevada complejidad de montaje. Esto es aplicable en particular para la fijación de cables, que se conducen desde abajo a través de la torre hasta la sala de máquinas y deben conectarse a la unidad de generador. En las centrales eólicas habituales esta unidad de generador junto con la sala de máquinas puede realizar hasta tres rotaciones, antes de que se restaure la sala de máquinas. Para que los cables puedan seguir el movimiento, son conducidos a través de un pasador de cables suspendido en la torre. Para que los cables durante movimientos giratorios no se rocen unos con otros, los cables deben mantenerse a este respecto a cierta distancia. Normalmente para esto los cables se sujetan a través de una estructura soporte redonda, por ejemplo en forma de una pieza tubular, alrededor de la cual se reparten los cables y se fijan a la misma con unas abrazaderas sencillas. Un montaje de este tipo resulta ser complejo y trabajoso.

20 El documento US 2009/0309313 A1 describe un sistema de fijación para cables con un cuerpo base, que puede inmovilizarse sobre una estructura soporte, y con unos alojamientos de cable que para encajar cables presentan una abertura, que puede cerrarse mediante un dispositivo cubridor, en donde los alojamientos de cable están previsto en forma de unas piezas constructivas aplicable al cuerpo base y están dispuestos sobre el cuerpo base en una disposición que se extiende al menos por una parte de un anillo, con una abertura situada exteriormente, y en donde el dispositivo cubridor presenta unos cuerpos de sujeción, mediante los cuales la abertura del alojamiento de cable
25 respectivo puede bloquearse para fijar cables encajados.

En relación a esto el objeto de la invención consiste en poner a disposición un sistema de fijación particularmente adecuado para el campo de aplicación en cuestión.

Este objeto es resuelto conforme a la invención mediante un sistema de fijación, que presenta las características de la reivindicación 1 en su totalidad.

30 Conforme a esto una particularidad esencial de la invención consiste en que los cuerpos de sujeción presentan respectivamente una parte cubridora, que está articulada al alojamiento de cable y que presenta una parte de apriete guiada de forma desplazable, que ejerce mediante una disposición de resorte una fuerza de sujeción en dirección a los cables a alojar, en que la parte cubridora forma en su lado superior una superficie de apoyo para la banda de sujeción y/o en que los cuerpos de sujeción se sujetan de forma definida, a través de una unión de retenida o
35 inmovilizadora de otro tipo, en una posición que cierra o bloquea los alojamientos de cable. Mediante el apoyo basculante de los cuerpos de sujeción en el alojamiento de cable los cuerpos de sujeción están asegurados sin posibilidad de pérdida en el respectivo alojamiento de cable y no es necesario manipularlos específicamente para el proceso de montaje.

Dado el caso puede materializarse mediante la banda de sujeción también una fuerza de pretensión.

40 Mediante la disposición anular de los alojamientos de cable pueden inmovilizarse los cables en un pasador de cables que cuelga desde la sala de máquinas en la torre, también posicionados y distanciados unos de otros, como en los propios segmentos de torre, de tal modo que en todo caso se evite un roce entre cables. Por el hecho de que además de esto están previstos unos alojamientos de cable en forma de piezas constructivas aplicables al cuerpo base, se abre la posibilidad ventajosa de materializar, con una reducida complejidad constructiva y de forma
45 económica, un sistema de fijación que soporte cargas particularmente elevadas. En el caso de unos alojamientos de cable aplicables específicamente al cuerpo base, pueden utilizarse materiales diferentes para estos y para el cuerpo base. De este modo, por ejemplo, pueden moldearse a presión alojamientos de cable de forma racional y económica con un material sintético mientras que el cuerpo base puede configurarse como estructura metálica, por ejemplo en forma de una estructura de acero con una mayor resistencia estructural, es decir, diseñarse con una resistencia
50 óptima, sin que sea necesario renunciar al empleo de unos alojamientos de cable compuestos por un material económico. Por el hecho de que conforme a la invención, aparte de eso, como componente del dispositivo cubridor se dispone de unos cuerpos de sujeción, mediante los cuales puede bloquearse la abertura de encaje para prefijar los cables encajados en los pasos de cable de los alojamientos de cable, pueden encajarse los cables unos tras otros cómodamente en los pasos de cable, ya que están protegidos contra una caída hacia fuera.

Debido a que de forma preferida el dispositivo cubridor presenta además una banda de sujeción, que ejerce una fuerza de sujeción sobre los cables a través de los cuerpos de sujeción, para la protección de todos los cables sujetos en la disposición anular, sólo se necesita un único proceso de atornillado para el tensado de la banda de sujeción. A través del dispositivo cubridor puede ejercerse también, en caso necesario, una fuerza de sujeción sobre los cables alojados.

En el caso de unos ejemplos de realización particularmente ventajosos el cuerpo base presenta una banda de acero, que se extiende entre segmentos distales, que forman los puntos de aplicación para anclarse a la estructura soporte, en un arco que forma de forma preferida una parte de un anillo circular, a lo largo del cual se ha aplicado una fila de alojamientos de cable. Una subestructura de acero así garantiza un anclaje seguro de los cables, incluso si los alojamientos de cable están compuestos por un material de menor resistencia, por ejemplo por material sintético.

Puede conseguirse una resistencia particularmente elevada de la estructura total con unos ejemplos de realización en los que está previsto un travesaño, que se extiende en forma de cuerda por el interior del arco, que atraviesa la banda del arco por ambos lados entre los segmentos distales que sirven de punto de anclaje y el extremo respectivo de la fila de alojamientos de cable y que sobresale hacia fuera, en donde los extremos sobresalientes del travesaño forman respectivamente un punto de aplicación para la banda de sujeción. Un travesaño de este tipo, en particular si está soldado a la banda en los puntos de paso de la misma, forma un refuerzo particularmente eficaz del arco que discurre por ejemplo en semicírculo, de tal manera que con un gasto de material reducido se garantiza una elevada resistencia. Al mismo tiempo se dispone mediante el travesaño de unos puntos de aplicación para la banda de sujeción, en los que puede aplicarse a la estructura la fuerza tensora con unas componentes de fuerza que discurren predominantemente en la dirección longitudinal de la banda y, por ese motivo, con una elevada seguridad operativa.

El travesaño está formado, en el caso de unos ejemplos de realización particularmente preferidos, por una barra de acero que presenta una sección transversal en forma de un rectángulo y atraviesa, con unos lados longitudinales que se extienden en la dirección periférica del arco, una rendija en la banda del arco. En esta disposición la fuerza tensora de la banda de sujeción actúa en la dirección de los lados longitudinales del perfil rectangular, es decir, en la dirección de la mayor resistencia a la flexión del travesaño.

Cada alojamiento de cable puede unirse de forma preferida individualmente a la banda del cuerpo base y presenta respectivamente un paso de cable de tipo hoyo.

La disposición puede elegirse con una ventaja particular de tal manera, que los alojamientos de cable para aplicarse a la banda presenten una superficie base bombeada de forma correspondiente a su abombamiento, en donde entre ésta y la banda está formado un enclavamiento que asegura los alojamientos de cable sobre el cuerpo base. Un sistema de este tipo destaca por una complejidad de montaje particularmente reducida.

La orientación precisa de los alojamientos de cable sobre el reborde puede materializarse de forma particularmente sencilla si los alojamientos de cable están dispuestos entre cuerpos de posicionamiento, que se extienden radialmente en una disposición en fila de la banda de tipo arco circular que discurre en la dirección periférica de la banda y engranan de forma ajustada en unos canales de guiado, que están formados por depresiones en las paredes laterales de los alojamientos de cable. Los cuerpos de posicionamiento se usan también para absorber fuerzas que actúen entre los alojamientos de cable y el cuerpo base.

A continuación se explica la invención en detalle en base a dibujo. Aquí muestran:

la fig. 1 una vista oblicua en perspectiva solamente del cuerpo base de un ejemplo de realización del sistema de fijación conforme a la invención, sin alojamientos de cable aplicados al cuerpo base;

la fig. 2 una vista oblicua en perspectiva dibujada aumentada y fragmentada de una zona parcial del ejemplo de realización, en donde de una fila de alojamientos de cable aplicados al cuerpo base sólo pueden verse un último entero y un penúltimo en parte;

la fig. 3 una vista delantera parcial dibujada aumentada y fragmentada, en donde pueden verse dos alojamientos de cable consecutivos;

la fig. 4 un corte longitudinal parcial también aumentado y fragmentado del ejemplo de realización;

la fig. 5 una vista oblicua en perspectiva, también representada aumentada, de un alojamiento de cable aislado;

la fig. 6 una representación en corte, dibujada con relación a las figs. 2 a 5 a una escala todavía mayor, de un cuerpo de sujeción aislado para un ejemplo de realización de la invención; y

la fig. 7 una vista oblicua en perspectiva, similar a la fig. 1, de un ejemplo de realización modificado.

La fig. 1 muestra en una representación explícita el cuerpo base 1 de un ejemplo de realización a describir sin alojamientos de cable aplicados al mismo. El cuerpo base 1 es una estructura de acero formada por una banda de acero 3, que está curvada en forma semicircular entre unos segmentos distales 5. Sobre los extremos distales 5 se emplean unas bridas acodadas 7 con orificios rasgados 9 para anclar el cuerpo base 1 a una estructura soporte. Para la aplicación al lado interior de una pared de torre en centrales eólicas las bridas 7 están acodadas de forma correspondiente respecto a los segmentos distales 5, en adaptación al redondeado de la pared de torre. El arco de la banda 3 que discurre entre los segmentos distales 5 forma, en el presente ejemplo, el apoyo para ocho alojamientos de cable, que no se han dibujado en la fig. 1 para que se vea claramente la representación del cuerpo base 1, pero que son visibles en las figs. 2 a 5, en donde los alojamientos de cable se han designado con el 11. Para la aplicación de los alojamientos de cable 11 a la banda 3 del cuerpo base 1 la banda 3 presenta, distribuidos homogéneamente sobre el arco circular, para cada alojamiento de cable 1 a aplicar un taladro de fijación 13 que se usa para enclavarse con el alojamiento de cable 11, por medio de que se forma una unión por encastre elástico con una bóveda de retenida 15 (figs. 4 y 5), que resalta desde la superficie base 17 (fig. 5) del respectivo alojamiento de cable 11. Como puede muy claramente en la fig. 5, la superficie base 17 presenta un abombamiento, que está adaptado al arco de círculo de la banda 3. La fig. 4 muestra la unión por encastre elástico formada.

Como muestran las figs. 2 y 3, los alojamientos de cable 11 están enrasados unos con otros con sus superficies laterales 19 (fig. 5) cuando están aplicados a la banda 3, de tal manera que los alojamientos de cable 11 forman sobre el cuerpo base 1 una fila arqueada sin interrupción. Como muestra la fig. 5, en las superficies laterales 19 de los alojamientos de cable 11 se encuentran unas depresiones 21 que se extienden de forma continua entre la superficie base 17 y el extremo superior, que están moldeadas de tal manera que, en el caso de una posición enrasada de las superficies laterales 19 unas respecto a otras de dos alojamientos de cable 11 consecutivos, en las depresiones 21 pueden alojarse unos cuerpos de posicionamiento. A este respecto se trata de pernos cilíndricos 23, que se asientan en unos taladros de perno 25 (fig. 4) de la banda 3, están introducidos a presión, por soldadura o pegado y se extienden radialmente desde el arco de la banda 3. Las depresiones 21 en los alojamientos de cable 11 presentan una superficie cilíndrica parcial interior, adaptada a los pernos 23. Los cuerpos de posicionamiento también podrían poseer otra forma de sección transversal.

Como muestra la fig. 1, a través del arco de la banda 3 se extiende a modo de una cuerda de arco un travesaño 31, que está formado por una barra de acero de sección transversal rectangular. Este travesaño 31 atraviesa unas rendijas 33 de la banda 3 y sobresale hacia fuera con sus partes distales 35 en dirección radial, con relación al arco de círculo de la banda 3. Sobre las partes distales 35 del travesaño 31 ésta forma respectivamente un punto de anclaje 37 para un extremo respectivo de la banda de sujeción 39, que rodea la fila de alojamientos de cable 11, véanse las figs. 2 y 3. El travesaño 31 es una barra de acero con sección transversal rectangular y es guiado en una orientación tal mediante las rendijas 33 de la banda 3, que los lados longitudinales del perfil rectangular están dirigidos en la dirección periférica de la banda 3 y el travesaño 31 opone de este modo a la fuerza de tracción que actúa en dirección periférica una mayor resistencia a la flexión. En el caso de la fila de alojamientos de cable 11 dispuestos sobre el arco de la banda 3 las dos partes distales 35 del travesaño 31 sustituyen respectivamente el perno de posicionamiento exterior 23 del alojamiento de cable 11 respectivamente último. Adaptada a la forma rectangular de estas partes distales 35 se encuentra en la respectiva depresión 21 de la superficie lateral 19 de los alojamientos de cable 11, sobre la base de la depresión 21, una ranura 41 (fig. 5) conectada a la superficie cilíndrica parcial 25, más profundizada, en la que engrana de forma ajustada la parte distal 35 del travesaño 31.

Como muestran las figs. 1, 2 y 3 la banda de sujeción 39, que puede tensarse mediante un cierre tensor 43 (fig. 3) correspondiente al estado de la técnica, hace contacto con el lado superior de unos cuerpos de sujeción 45. Los alojamientos de cable 11 presentan respectivamente un paso de cable 47 de tipo hoyo, que se estrecha hacia la base de hoyo y presenta en el extremo superior una abertura de encaje para encajar el cable (no mostrado). Los cuerpos de sujeción 45 presentan por debajo de una parte cubridora superior, que forma en su lado superior la superficie de apoyo para la banda de sujeción 39, una parte de apriete inferior 51, que se extiende por la abertura de encaje del paso de cable 47 afectado, en el estado operativo representado en las figs. 2 y 3, y ejerce una fuerza sobre los cables encajados.

Los cuerpos de sujeción 45 presentan en uno de los lados de su parte cubridora 49 unas gualderas articuladas 53, con las que están articulados a modo de bisagra a un cojinete basculante 55, que se encuentra en los alojamientos de cable 11 sobre su abertura de encaje. Con relación a la posición mostrada en las figs. 2 y 3 los cuerpos de sujeción 45 pueden hacerse bascular por ello en una posición de encaje hacia arriba, para encajar cables en los pasos de cable 47 antes de que la banda de sujeción 39 se aplique, cierre y tense. Una vez realizado el proceso de encaje en el respectivo alojamiento de cable 11 se hace bascular el cuerpo de sujeción 45 desde la posición de encaje hasta una posición de prefijación sobre el alojamiento de cable 47. En esta posición de prefijación los cuerpos de sujeción 45 pueden asegurarse respectivamente mediante unas lengüetas de retenida 57 elásticas, que están conformadas sobre la parte cubridora 49 en el extremo opuesto a las gualderas articuladas 53. Estas lengüetas de retenida 57 engranan con retenida con unos talones de retenida 59 en los alojamientos de cable 11. Después de que los cuerpos de sujeción 45 estén prefijados de este modo, la banda de sujeción 39 es guiada sobre las partes cubridoras 49 de los cuerpos de sujeción 45 y se tensan mediante el cierre tensor 53. Siempre que los cuerpos de sujeción 45 puedan sujetarse a través de una retención u otra unión inmovilizadora, de forma definida en

una posición que cierre o bloquee los alojamientos de cable 11, dado el caso también puede prescindirse por completo de la banda de sujeción en un ejemplo de realización no representado con más detalle.

5 La fig. 6 aclara una variante de realización para los cuerpos de sujeción 45. En lugar de configurar estos como pieza constructiva entera, por ejemplo como pieza moldeada por presión de material sintético, los cuerpos de sujeción 45 pueden presentar, como se muestra en la fig. 6, una parte de apriete 51 móvil con relación a la parte cubridora 49. A este respecto la parte de apriete 51 tiene la forma de una placa rectangular, desde cuyas zonas de esquina se extienden unas regletas de guiado 63 en dirección a la parte cubridora 49 y son guiadas de forma desplazable en pistas de guiado 65 en la parte cubridora 49. Entre la parte de apriete 51 y la parte cubridora 49 está encajado un paquete de resortes formado por varios muelles de compresión 67, que acercan la parte de apriete 51 en
10 dirección a los cables para su posicionamiento. Para limitar el recorrido de resorte y para impedir la salida de la parte de apriete 51, sobre la actúa el paquete de resortes, hacia fuera de la caja de resortes formada, están previstos sobre la guía 65 de la parte cubridora 49 y sobre las regletas de guiado 63 de la parte de apriete 51 unos talones de tope 69 ó 71.

15 Gracias a la estructura de acero que forma el cuerpo base 1, fijada a la estructura, pueden fabricarse los alojamientos de cable 11, los cuerpos de sujeción 45 así como los pernos de posicionamiento 23 con unos materiales económicos, que hacen posible una fabricación racional, por ejemplo con material sintético.

20 La figura 7 muestra en una representación explícita el cuerpo base de un ejemplo de realización modificado. A diferencia del ejemplo descrito anteriormente está previsto sobre el cuerpo base 1 un dispositivo de orientación. Éste está previsto en particular con fines aplicativos, en los que el cuerpo base 1 debe aplicarse en una central eólica a la pared interior de un segmento de torre configurado cónicamente, cuyo diámetro se reduce hacia la sala de máquinas, de tal modo que la pared interior posee un recorrido oblicuo respecto a la vertical. Mediante el dispositivo de orientación la orientación del plano del arco 3 con los alojamientos de cable 11 puede orientarse en una orientación adaptada a la respectiva inclinación de pared.

25 El dispositivo de orientación presenta con este fin unos salientes 71 que salen en voladizo desde los segmentos distales 5 de la banda 3 respectivamente en la misma dirección, en cuyo extremo se encuentra respectivamente un manguito roscado 73. Un tornillo de ajuste 75 en cada manguito roscado 73, que se apoya con su extremo libre 77 en la pared interior del segmento de torre afectado, hace posible el deseado ajuste de posición del plano del arco 3 con relación a la pared de torre.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de fijación para cables, en particular en centrales eólicas, con un cuerpo base (1) que puede inmovilizarse sobre una estructura soporte, y con unos alojamientos de cable (11) que para encajar cables presentan una abertura, que pueden cerrarse mediante un dispositivo cubridor (45), en donde los alojamientos de cable (11) están previstos en forma de piezas constructivas aplicable al cuerpo base (1) y están dispuestos sobre el cuerpo base (1) en una disposición que se extiende al menos por una parte de un anillo, con una abertura situada exteriormente, y en donde el dispositivo cubridor presenta unos cuerpos de sujeción (45), mediante los cuales la abertura de los respectivos alojamientos de cable (11) puede bloquearse para fijar cables encajados, caracterizado porque los cuerpos de sujeción (11) presentan respectivamente una parte cubridora (49), que está articulada al alojamiento de cable (11) y que presenta una parte de apriete (51) guiada de forma desplazable y que ejerce mediante una disposición de resorte (67) una fuerza de sujeción en dirección a los cables a alojar, porque la parte cubridora (49) forma en su lado superior una superficie de apoyo para una banda de sujeción (39) y/o porque los cuerpos de sujeción (45) se sujetan de forma definida, a través de una unión de retenida o inmovilizadora de otro tipo, en una posición que cierra o bloquea los alojamientos de cable (11).
- 15 2. Sistema de fijación según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo cubridor presenta una banda de sujeción (39), que comprende la disposición de los alojamientos de cable (11) sobre el cuerpo base y asegura los cuerpos de sujeción (45).
- 20 3. Sistema de fijación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el cuerpo base (1) presenta una banda (3) de acero, que se extiende entre segmentos distales (5), que forman los puntos de aplicación (7, 9) para anclarse a la estructura soporte, en un arco que forma de forma preferida una parte de un anillo circular, a lo largo del cual se ha aplicado una fila de alojamientos de cable (11).
- 25 4. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está previsto un travesaño (31), que se extiende en forma de una cuerda por el interior del arco, que atraviesa la banda (3) del arco por ambos lados entre los segmentos distales (5) que sirven de punto de anclaje y el extremo respectivo de la fila de alojamientos de cable (11) y que sobresale hacia fuera, y porque los extremos sobresalientes (35) del travesaño (31) forman respectivamente un punto de aplicación (37) para la banda de sujeción (39).
5. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el travesaño está formado, por una barra de acero (31) que presenta una sección transversal en forma de un rectángulo y atraviesa, con unos lados longitudinales que se extienden en la dirección periférica del arco, una rendija (33) en la banda (3) del arco.
- 30 6. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada alojamiento de cable (11) puede unirse individualmente a la banda (3) del cuerpo base (1) y presenta un paso de cable (47) de tipo hoyo.
- 35 7. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los alojamientos de cable (11) para aplicarse a la banda (3) presentan una superficie base (17) bombeada de forma correspondiente a su abombamiento, y porque entre ésta y la banda (3) está formado un enclavamiento (13, 15) que asegura los alojamientos de cable (11) sobre el cuerpo base (1).
8. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los alojamientos de cable (11) están dispuestos entre cuerpos de posicionamiento (23), que se extienden radialmente en una fila de la banda (3) de tipo arco circular que discurre en la dirección periférica y engranan de forma ajustada en unos canales de guiado, que están formados por depresiones (21) en las paredes laterales (19) de los alojamientos de cable (11).
- 40 9. Sistema de fijación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los cuerpos de sujeción (45) están montados sobre el borde de la abertura de los pasos de cable (47) de tipo hoyo de los alojamientos de cable (11) de tal forma de manera basculante, que los cuerpos de sujeción (45) pueden moverse entre una posición de encaje basculada hacia fuera de la abertura y una posición de prefijación que asegura los cables encajados, y porque entre los alojamientos de cable (11) y los cuerpos de sujeción (45) está previamente asegurado un dispositivo de retenida (57, 59) que asegura los mismos en la posición de prefijación.
- 45

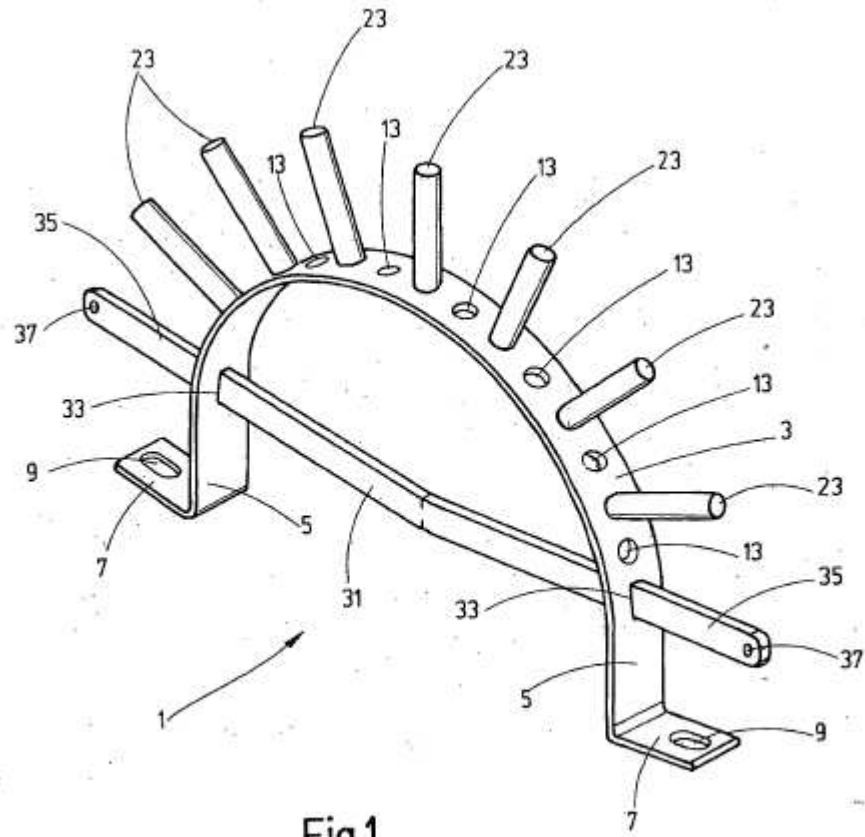


Fig.1

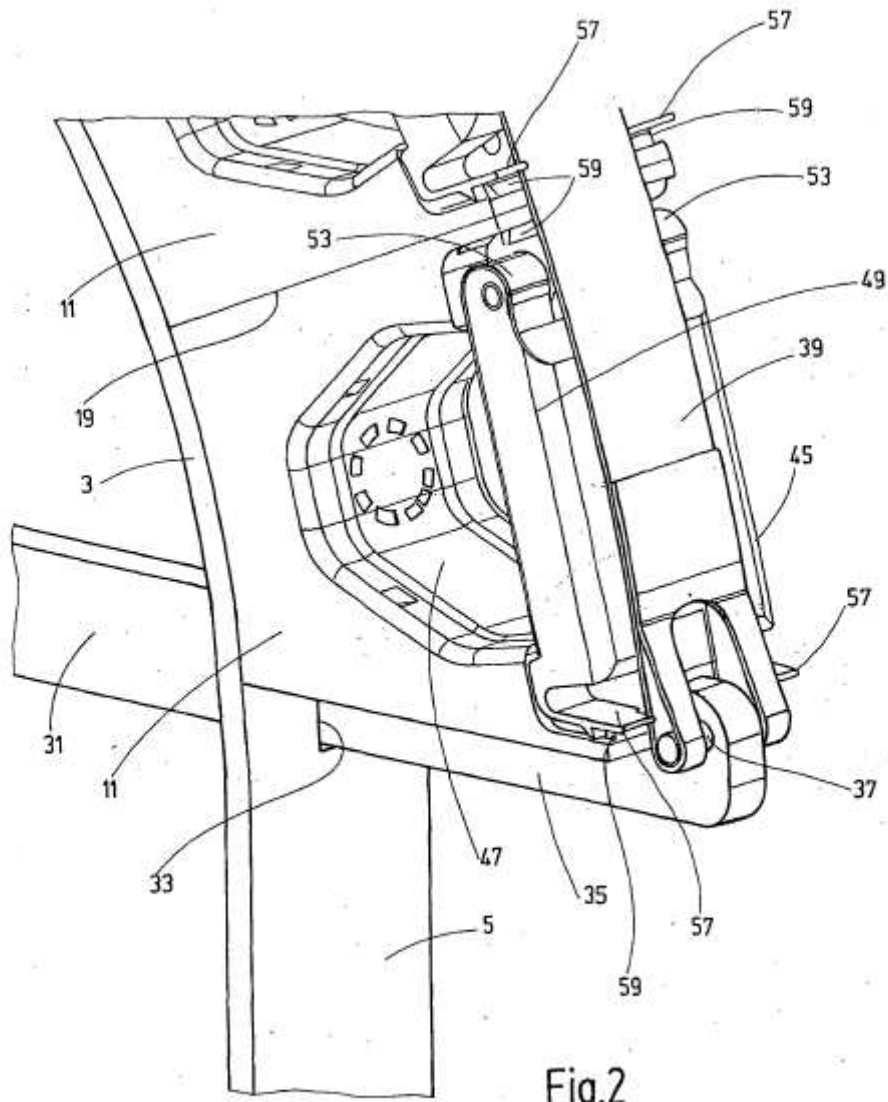


Fig.2

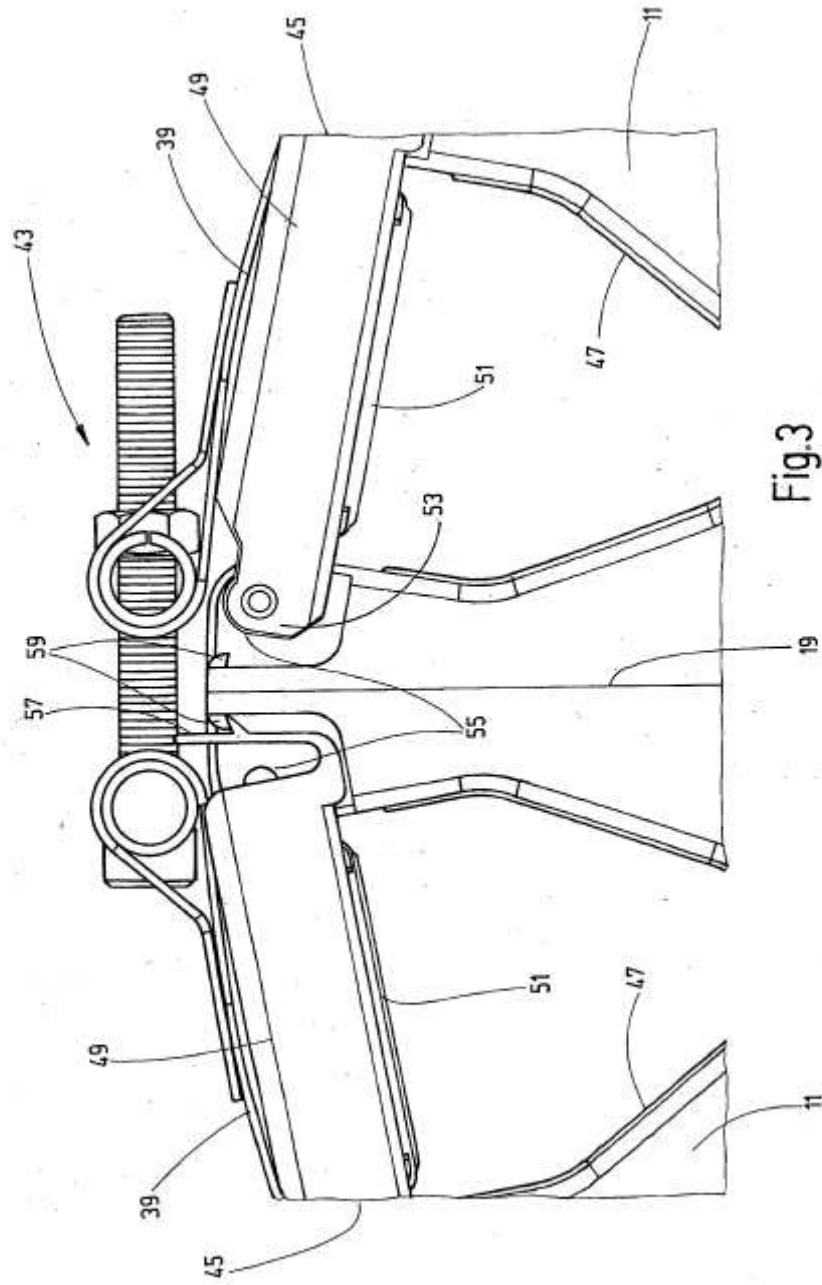


Fig.3

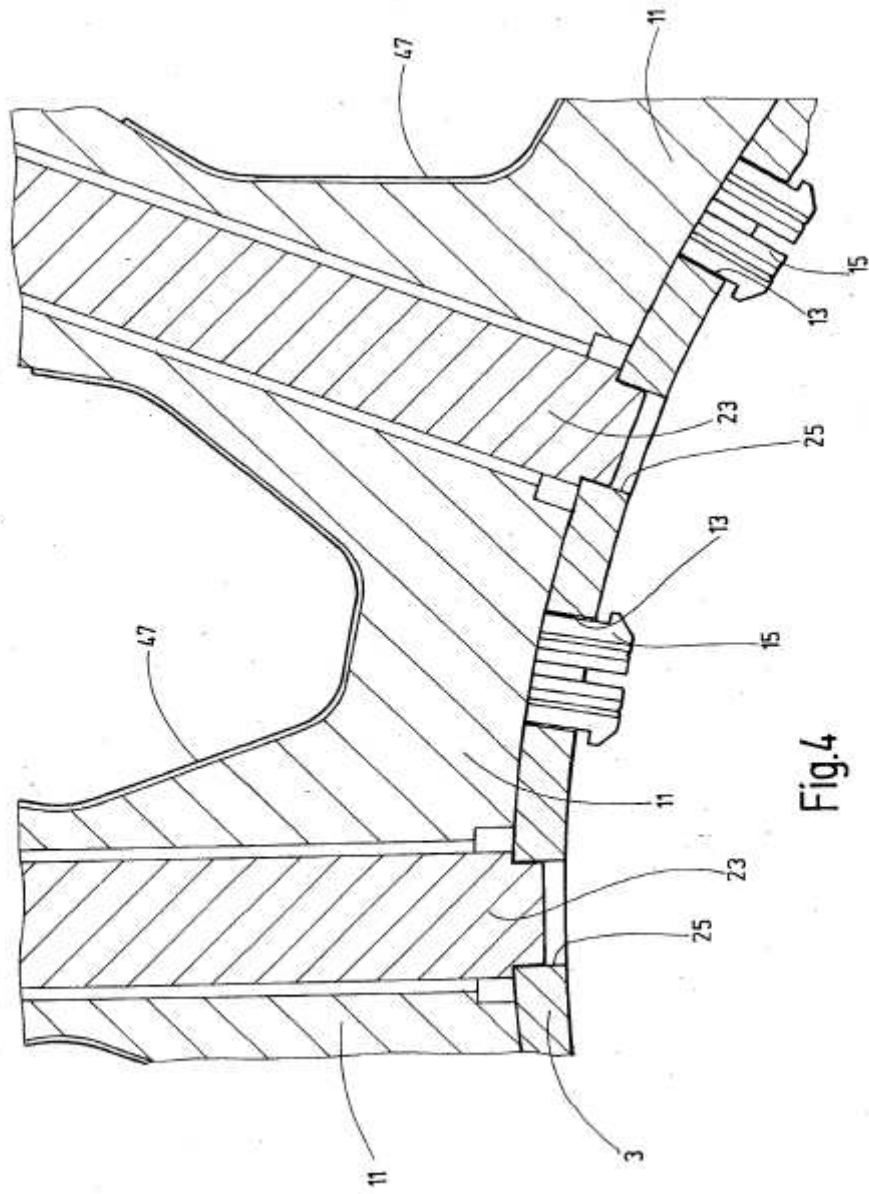


Fig.4

