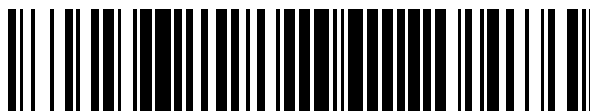


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 607**

51 Int. Cl.:

**H01R 13/28** (2006.01)

**H01R 13/621** (2006.01)

**H01R 4/26** (2006.01)

**H01R 4/50** (2006.01)

**H01R 13/58** (2006.01)

**H01R 11/11** (2006.01)

**H01R 101/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2016** **E 16205897 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3340390**

54 Título: **Conector de cables de gran amperaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.03.2020**

73 Titular/es:

**NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)**  
**Langenhorner Chaussee 600**  
**22419 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**FUSKOVA, LENKA;**  
**KREMER, JOCHEN;**  
**DANNHAUER, JÖRG;**  
**BAADE, HENRY;**  
**WALTER, ARMIN y**  
**ZAPPE, FRANK**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 750 607 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**

Conector de cables de gran amperaje

5 La presente invención se refiere a un conector de cables de gran amperaje que es apropiado en particular para el uso en entornos adversos en los que el conector de cables está expuesto a cargas mecánicas, por ejemplo, por vibraciones, calor y similares. Preferentemente, el conector de cables de acuerdo con la invención se emplea en turbinas eólicas, pero también es ventajoso el uso en la construcción naval y, en este caso, en particular en la construcción de buques de guerra.

10 El gran amperaje también se designa en algunas ramas de la industria como alta tensión, debiendo entenderse en lo que sigue estos términos como sinónimos entre sí. El gran amperaje designa en este caso corrientes como las que se definen en las correspondientes normas DIN, por ejemplo, para la medición de altas corrientes, poseyendo el gran amperaje por regla general un amperaje de más de 100 A.

15 Por el documento EP 2 856 566 B1 se conoce un sistema de conexión eléctrico que está configurado en particular para el uso en una turbina eólica. El sistema de conexión posee dos piezas de conexión que, para ser aseguradas con respecto a cargas de tracción, se enganchan entre sí por detrás. En caso de una carga de tracción del sistema de conexión en dirección longitudinal de cable, se modifica así la superficie de contacto eléctricamente efectiva del sistema de conexión.

20 Por el documento EP 2 856 562 B1, se conoce un sistema de conexión eléctrico en el que, de las dos piezas de conexión, una posee un saliente que se extiende en dirección longitudinal y la otra posee un correspondiente alojamiento para el saliente. Un aseguramiento de las piezas de conexión contra tracción en dirección longitudinal se efectúa por medio de un tornillo que discurre transversalmente a la dirección longitudinal.

25 Por el documento DE 816 864 C) se conoce un conector de cables en el que dos cabezas de acoplamiento 5 con superficies de contacto 4 se deslizan una sobre otra. En este sentido, espigas de bloqueo 6 penetran en correspondientes entalladuras de la en cada caso otra cabeza de acoplamiento.

30 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un conector de cables de gran amperaje que supere las desventajas de los sistemas conocidos y se pueda utilizar en un entorno solicitado mecánicamente.

35 El objetivo de acuerdo con la invención se resuelve preferentemente mediante un conector de cables con las características de la reivindicación 1. Diseños ventajosos constituyen el objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 El conector de cables de acuerdo con la invención está previsto como conector para cables que conducen gran amperaje. El conector de cables posee una primera y una segunda pieza de conexión que presentan en cada caso un manguito de contacto para la unión con el cable. Además, están previstos agentes de fijación para la unión desmontable de las piezas de conexión entre sí. De acuerdo con la invención, está previsto que cada una de las piezas de conexión esté provista de una superficie de contacto eléctrico. Las superficies de contacto eléctrico se extienden en cada caso en una dirección longitudinal y se elevan hacia el extremo libre de la pieza de conexión al estilo de una rampa de tal modo que las piezas de conexión, en caso de una carga de tracción mecánica a lo largo de la dirección longitudinal, transmiten una fuerza a la superficie de contacto con forma de rampa de la en cada caso otra pieza de conexión. La inclinación de las superficies de contacto es tal que, en caso de extenderse el conector de cables en dirección longitudinal, las superficies de contacto son presionadas superficialmente una contra otra. Al ser presionadas entre sí las superficies de contacto, la superficie de contacto se mantiene siempre igual y no cambia. Otra ventaja particular de las superficies de contacto inclinadas reside en que los agentes de fijación, que se extienden transversalmente a través del conector de cables, no reciben carga por tracción. Las fuerzas de tracción que actúan son absorbidas en cada caso por la otra pieza de conexión, de tal modo que se evitan fuerzas de cizallamiento sobre el elemento de fijación guiado a través del conector de cables.

50 En un diseño preferente, las piezas de conexión forman, en su forma unida, un cuerpo de unión cilíndrico que se mantiene unido por medio de una pareja de agentes de fijación que se extienden a través del cuerpo de unión. A diferencia de lo que se conoce en el estado de la técnica, en este caso no se recurre a un único agente de fijación, sino que estos se utilizan por parejas.

55 En un diseño preferente, las piezas de conexión están configuradas como piezas idénticas. El uso de piezas idénticas para conectores de cables posee grandes ventajas, en particular para la fabricación y el montaje del conector de cables. En el uso de piezas idénticas, además, no puede suceder que, en el montaje, por ejemplo, de una torre de la turbina eólica, se presenten piezas de conexión que no encajan entre sí o incluso están montadas previamente en secciones de torre. También los costes de fabricación y los costes de aprovisionamiento se reducen de esta manera considerablemente.

60 En un perfeccionamiento preferente, las superficies de contacto se extienden en cada caso preferentemente por toda la anchura de las piezas de conexión y están configuradas como una superficie. En el estado unido de las

piezas de conexión, las superficies hacen contacto entre sí superficialmente en su anchura y están aseguradas entre sí mediante los agentes de fijación. Al extenderse la superficie de contacto por toda la anchura de la pieza de conexión, las piezas de conexión también pueden ensamblarse de manera sencilla desde posiciones y orientaciones muy diferentes.

5 En un perfeccionamiento preferente, cada una de las superficies de contacto posee un dentado continuo que discurre paralelamente entre sí y cuya orientación hacia las piezas de conexión es igual y discurre de tal modo que el dentado de las superficies de contacto de dos piezas de conexión unidas entre sí crea puntos de contacto eléctricos situados unos sobre otros en un ángulo. El uso de un dentado se basa en la idea de crear mediante la  
10 superposición de dos dentados una superficie de contacto definida que presenta puntos de contacto definidos en los que tiene lugar un contacto de conducción eléctrica. Mediante la orientación de los dentados en un ángulo se asegura que la superficie de contacto efectiva posea superficies de contacto con forma de punto en las que en cada caso partes más elevadas de los dientes, por ejemplo, una cabeza de diente o meseta dental, se apoyan unas sobre otras. Tampoco en el caso de una carga de tracción o vibraciones de las piezas de conexión unidas entre sí se  
15 modifica la superficie de contacto efectiva, ya que siempre se sitúa diente sobre diente en la superficie de contacto y se forma la superficie de contacto eléctricamente conductora.

Para garantizar que en el uso de dos piezas iguales que también poseen una misma orientación de sus dientes los dentados se sitúan entre sí en un ángulo en una unión de las piezas idénticas, hay dos planteamientos preferentes.  
20 En un primer planteamiento, los contactos están divididos por mitades en dos secciones, de las cuales una primera sección presenta un dentado con una primera orientación y la segunda sección presenta un segundo dentado que discurre perpendicularmente a la primera orientación. Si las piezas de conexión se colocan unas sobre otras y se unen entre sí, la primera sección de una pieza de conexión se sitúa sobre la segunda sección de la otra pieza de conexión y a la inversa, de tal modo que las orientaciones discurren perpendicularmente entre sí. En este diseño,  
25 por ejemplo, es posible orientar el dentado en una sección en dirección longitudinal de la pieza de conexión, mientras que en la otra sección está orientado en dirección transversal. Sin embargo, también son posibles orientaciones oblicuas.

En un segundo posible diseño, cada una de las superficies de contacto está equipada con un dentado continuo unitario que presenta un ángulo oblicuo, en particular un ángulo de 45° con respecto a un eje longitudinal de la correspondiente pieza de conexión. Al colocar una sobre otra y unir las piezas de conexión, los dos ángulos oblicuos poseen una orientación diferente que asegura que lleguen a apoyarse diente sobre diente con una superficie de contacto definida. Si para el ángulo oblicuo se selecciona un ángulo de 45° relativamente a la dirección longitudinal, los dentados encierran entre sí un ángulo de 90°.  
30

En un perfeccionamiento preferente, los agentes de fijación presentan dos tornillos dispuestos consecutivamente en la dirección longitudinal, de los cuales en cada caso uno está dispuesto en una de las piezas de conexión de manera segura contra pérdidas. También con la pareja de tornillos dispuesta de manera segura contra pérdidas en la pieza de conexión, las piezas de conexión siguen siendo piezas idénticas. Al fabricar la unión, se guía un tornillo desde un  
40 lado a través de las piezas de conexión, mientras que el otro tornillo se guía desde el otro lado a través de las piezas de conexión. El uso de un tornillo dispuesto de manera segura contra pérdidas en la pieza de conexión tiene grandes ventajas para el montaje, ya que el montador solo tiene que trabajar con pocas piezas. Además, al erigir una torre, la pérdida de agentes de fijación como tornillos y tuercas genera un gran peligro de lesiones, ya que estos caen desde una gran altura y pueden lesionar a personas que están trabajando debajo. También esto se evita por  
45 medio de los agentes de fijación seguros contra pérdidas.

En otro diseño preferente, los agentes de fijación presentan una pareja de tuercas con una rosca exterior adicional que está roscada en cada caso en una de las piezas de conexión. Rosca exterior y rosca exterior de la tuerca poseen a este respecto una orientación opuesta, de tal modo que al atornillar el tornillo en la rosca interior la tuerca ya enroscada en la pieza de conexión no se desenrosca y, por tanto, está realizada de manera segura contra pérdidas.  
50

Alternativamente, también es posible utilizar tuercas sin rosca exterior que estén sujetas por apriete en la correspondiente pieza de conexión y también puedan ser enroscadas en este estado y, por tanto, estén realizadas de manera segura contra pérdidas.  
55

Preferentemente, la pieza de conexión presenta una primera superficie frontal vertical en su lado que apunta hacia el manguito de contacto transversalmente al eje longitudinal central de la pieza de conexión. En función de la inclinación de la superficie de contacto, el eje longitudinal central de la pieza de conexión no se sitúa en la superficie de contacto, sino que encierra un ángulo de inclinación de la superficie de contacto con este. La superficie frontal que apunta hacia el manguito de contacto puede situarse perpendicularmente o de manera inclinada con respecto al eje longitudinal central de la pieza de conexión, siendo arrastrada la superficie frontal en el caso de una carga de tracción por una correspondiente superficie frontal de la pieza de conexión. Preferentemente, la pieza de conexión presenta en su extremo libre también una segunda superficie frontal vertical situada transversalmente al eje longitudinal central, estando dispuestas, en el estado unido de las dos piezas de conexión configuradas como piezas idénticas, las primeras y las segundas superficies frontales de las piezas de conexión unas frentes a otras y de  
60  
65

manera paralela entre sí.

Preferentemente, el manguito de contacto posee una sección de transición cónica que presenta en su lado que apunta hacia la superficie frontal un diámetro menor que en su lado que apunta hacia la superficie de contacto. La sección de transición cónica conduce como tronco cónico del diámetro del manguito de contacto, cuya superficie frontal puede conectarse con un cable, al diámetro más pequeño del cuerpo de unión. La transición continua tiene a este respecto la ventaja de que se puede aplicar más fácilmente un aislamiento eléctrico del conector de cable y la resistencia eléctrica del conector de cables no se modifica bruscamente a lo largo de la unión de la superficie frontal a la superficie de contacto dentro del cuerpo de unión.

En un diseño preferente que es apropiado en particular para el uso en secciones de torre, cada una de las piezas de conexión posee una marca de orientación que indica una posición de fijación prevista. Mediante la posición de fijación prevista, las superficies de contacto obtienen una orientación deseada y los agentes de fijación pueden unirse así mismo entre sí en una dirección deseada.

Para las piezas de conexión es apropiado como material en particular preferentemente una aleación de aluminio. Las desventajas vistas frecuentemente de las aleaciones de aluminio consisten en que el aluminio tiende a fluir con el calor y las vibraciones. Debido a ello, pueden cambiar considerablemente, por ejemplo, las superficies de contacto o también la sección transversal conductora de corriente. En el conector de cables de acuerdo con la invención, tanto por el diseño de las superficies de contacto, como por la unión con el manguito de contacto, queda excluida la posibilidad de tal movimiento de flujo y se obtiene un buen contacto eléctrico constante.

En un diseño preferente, las superficies de contacto y su dentado están provistos de un recubrimiento metálico. Las aleaciones de aluminio pueden tender a la oxidación, de tal modo que se asegura un buen contacto eléctrico constante mediante un recubrimiento metálico, por ejemplo, de estaño, cobre o plata.

Con respecto a la superficie de contacto efectiva, se han revelado como preferibles para el dentado distancias entre dientes de 300 µm a 600 µm. Preferentemente, se utilizan a este respecto dientes planos con una meseta, presentando la meseta una anchura de 50 µm a 150 µm para formar la superficie de contacto eléctrico deseada.

Un sistema de conector de cables muy útil con respecto al montaje posee un conector de cables de acuerdo con la invención de los que una pareja de piezas de conexión está conectada en el lado final con una sección de cables en cada caso que se pueda fijar en una sección de torre. La sección de cables puede estar previamente montada con sus piezas de conexión, de tal modo que al erigir la torre solo necesiten ser conectados entre sí los conectores de cables.

Un sistema de conector de cables preferente posee adicionalmente un casquillo aislante que aisle hacia el exterior el conector de cables conectado. Preferentemente, el casquillo aislante está configurado como un tubo, y en particular como un tubo retráctil. El tubo retráctil es extendido sobre las piezas de conexión unidas entre sí y retraído sobre las piezas de conexión ya unidas. El proceso de retracción se puede efectuar en este sentido en caliente o en frío.

Se ha puesto de manifiesto que el cable se puede unir bien por medio de soldadura a tope por resistencia (*resistance butt welding*) con el manguito de contacto. Esta unión se puede solicitar mecánicamente y establece un contacto eléctrico uniforme entre cable y manguito de contacto. En un diseño preferente, el cable también posee una marca que se extiende en dirección longitudinal y que está orientada por la marca de orientación de las piezas de conexión. De esta manera, la marca de orientación en las piezas de conexión se puede ver bien con ayuda de la marca en el cable y se puede reconocer bien durante el montaje también desde la distancia.

La invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de los ejemplos de realización. Muestran:

- la Figura 1 una vista esquemática de una turbina eólica con un cable guiado a lo largo de una torre,
- las Figuras 2a, b dos vistas diferentes de un conector de cables en el estado unido en un primer diseño,
- las Figuras 3a, b una pieza de conexión individual en dos vistas diferentes,
- la Figura 4 una pieza de conexión con dos dentados perpendiculares entre sí en la superficie de contacto en una vista superior,
- la Figura 5 una vista en perspectiva de dos piezas de conexión de la figura 4,
- la Figura 6 un segundo diseño de un conector de cables con una transición cónica hacia el manguito de contacto y
- la Figura 7 una vista de las piezas de conexión unidas entre sí de la figura 6 con cable conectado y marca.

Para las referencias se utiliza una nomenclatura tal que una referencia X designa una característica y Xa, así como Xb, remiten a las realizaciones de la característica X en las dos piezas de conexión. En este sentido, en una explicación de la característica Xa o Xb siempre está comprendida también la característica X.

5 La figura 1 muestra una turbina eólica 10 con una torre 12, una cámara de máquinas 14 y un rotor 16. El rotor 16 posee tres palas de rotor de las cuales se pueden apreciar en la vista desde el lado, las palas de rotor 18a y 18b, estando representada la pala de rotor 18b para una mayor claridad seccionada en la figura.

10 La torre 12 está compuesta al menos en una sección inferior de una pluralidad de secciones de torre 20a, 20b, 20c. En el interior de la torre hay un cable eléctrico 22 que conecta un generador dispuesto en la cámara de máquinas 14 con un equipo eléctrico 27 situado en los pies de la torre. Debido a las secciones de torre individuales 20a, 20b, 20c, también el cable eléctrico 22 está dividido en secciones de cable 24d, 24c, etc. Las secciones de cable 24 están unidas entre sí de manera eléctricamente conductora tanto en su extremo superior 26 como en su extremo inferior 28 por medio de un conector de cables 30.

15 Las figuras 2a y 2b muestran un primer diseño del conector de cables 30. El conector de cables 30 está compuesto de dos piezas de conexión 32a, 32b que están configuradas como piezas idénticas, es decir, como piezas construidas idénticamente. Las piezas de conexión 32 están unidas por medio de tornillos 34a, 34b que están asegurados por medio de tuercas 36a, 36b (véase figura 2). Las piezas de conexión 32 poseen en cada caso un manguito de contacto 38a, 38b. Para la unión con el cable, este es unido con una superficie frontal de manguito 40a, 40b del manguito de contacto 38. Preferentemente, el cable que debe unirse se une por medio de soldadura a tope por resistencia con las superficies frontales 40. La dirección longitudinal del conector de cables 30 discurre en dirección del eje longitudinal central L que une los manguitos de contacto 38.

25 En las figuras 2a, 3a, 3b, puede apreciarse un punto de separación 42 con forma de Z entre las piezas de conexión 32a, 32b. El punto de separación 42 con forma de Z posee dos superficies frontales 44, 45, así como una superficie de contacto 46. En este sentido, en la superficie de contacto 46, entran en un contacto entre sí eléctricamente conductor la superficie de contacto 46b de la pieza de conexión 32b y la superficie de contacto 46a de la pieza de conexión 32a. Las superficies frontales 44, 45 de las piezas de conexión (véase figura 3) están dispuestas enfrentadas, pudiendo quedar un intersticio sin que se produzca un contacto de las superficies frontales. Se puede apreciar claramente que, con respecto al eje longitudinal L, el extremo libre de la pieza de conexión 32 se sitúa en un lado del eje longitudinal L, mientras que el extremo que apunta hacia el manguito de contacto 38 de la superficie de contacto 46 se sitúa en el otro lado. Las superficies de contacto 46 están inclinadas, por tanto, con respecto al eje longitudinal central L con un ángulo de inclinación  $\alpha$ . El ángulo de inclinación  $\alpha$  puede ser de  $1^\circ$  a  $45^\circ$ , preferentemente de  $1^\circ$  a  $10^\circ$  y, en particular, preferentemente de  $3^\circ$  a  $7^\circ$ .

40 La figura 2b muestra el conector de cables girado  $90^\circ$  en el sentido de las agujas del reloj en torno a su eje longitudinal L. Se puede apreciar que la tuerca 36b está sujeta en una entalladura rectangular 50a en la pieza de conexión 32a. Las dimensiones de la entalladura 50a y de la tuerca 36b pueden estar armonizadas entre sí de tal modo que la tuerca 36b esté sujeta por apriete en la pieza de conexión 32. Del mismo modo, se puede reconocer en la figura 2b que la cabeza del tornillo 34a dispone de un hexágono interior.

45 Las figuras 3a, 3b muestran una pieza de conexión 32b en su estado no unido. Los manguitos de contacto 38b están configurados con forma de cilindro circular y, por tanto, son iguales en las dos vistas de las figuras 3a y 3b. La entalladura 50b posee una forma rectangular con un orificio de paso central 56b. Para la cabeza de tornillo 34a, está prevista una escotadura circular 52 con un orificio de paso central 54b.

50 La pieza de conexión 32b posee una superficie de contacto 46b que está dividida por una ranura 61 que discurre transversalmente a la dirección longitudinal L en dos secciones 58b y 60b.

Además, en la figura 3a se puede reconocer una superficie frontal 45b que está dispuesta más cerca del manguito de contacto 38b que la superficie frontal 44b del extremo libre. La superficie de contacto 46b con sus secciones 58b y 60b siempre está inclinada hacia la superficie frontal 45b dispuesta cerca del manguito de contacto 38b.

55 La figura 4 muestra la pieza de conexión 32b con una vista de la superficie de contacto 46b. Se puede apreciar claramente en la sección 60b un dentado dispuesto transversalmente a la dirección longitudinal L, mientras que el dentado en la sección 58b discurre en dirección longitudinal L.

60 En la figura 5 se puede apreciar que las piezas de conexión 32a y 32b de la figura 4, cuando las superficies de contacto 46 se unen entre sí superficialmente, la orientación del dentado en las secciones 58b y 60b es perpendicular entre sí.

65 La figura 6 muestra un segundo diseño mejorado del conector de cables 62 de acuerdo con la invención, que posee una sección de transición cónica 64 hacia su manguito de contacto 66. La sección de transición cónica 64 permite conducir mejor la corriente desde el manguito de contacto a través de la pieza de conexión y la superficie de contacto. Además, la sección de transición cónica 64 permite una mejor aplicación de un tubo aislante e impide

bolsas de aire bajo este.

La figura 7 muestra el conector de cables 68 con cables conectados 70 que poseen en cada caso una marca 72 que se extiende en dirección longitudinal del cable. Los cables 70 están colocados en el manguito de contacto 38a, 38b. El aislamiento de los cables 70 se extiende a lo largo del cable 70a, como cable con aislamiento, y se prolonga en el cable 70b sin aislamiento. El cable 70b sin aislamiento está soldado en el manguito de contacto 38a, 38b. El aislamiento de los cables 70, de su conexión con el manguito de contacto 38a, 38b y del conector de cables en su conjunto se efectúa por medio de un tubo retráctil 75 que está representado en su estado aún no retraído. El tubo retráctil 75 envuelve toda la disposición, preferentemente sin inclusión de burbujas de aire. Alternativamente, también pueden estar previstos varios tubos retráctiles (no representados) que envuelvan en cada caso solo una sección parcial y se solapen de tal modo que estos envuelvan toda la disposición y aislen de manera segura. En el propio conector de cables 68, están previstas dos marcas de orientación 74a, 74b. En el ejemplo de realización representado, la marca 72 del cable coincide con las marcas de orientación 74a, 74b. La ventaja de las marcas de orientación 74 y de la marca de cable 72 es que estas pueden definir una posición de fijación claramente definida para los conectores de cables en una sección de torre. Dado que las piezas de conexión están configuradas como piezas idénticas no importa qué pieza de conexión se monta arriba en la sección de torre y qué pieza se monta para la unión con una pieza de conexión situada abajo o arriba en la sección de torre.

El conector de cables de acuerdo con la invención está compuesto de piezas de conexión configuradas macizas que están fabricadas de una aleación de metal, preferentemente de una aleación de aluminio. Las piezas de conexión pueden estar configuradas recubiertas o peladas, preferentemente galvanizadas, cobreadas o con recubrimiento de plata y pueden contactar con sus superficies de contacto con los correspondientes cables por medio de un procedimiento de soldadura con el que estén unidos con arrastre de material. Las piezas de conexión están realizadas como piezas idénticas, estando provista la superficie de contacto de cada pieza de conexión de un dentado, de tal modo que al ensamblar dos piezas de conexión siempre se presenten puntos de contacto definidos de los dientes.

De este modo, los dentados se orientan correspondientemente sobre las piezas de conexión. La geometría dental es esencial para los puntos de contacto definidos, preferentemente, la distancia entre dos dientes se sitúa en cada caso entre 300 µm y 600 µm. Los dientes poseen una meseta en el intervalo de 50 µm a 150 µm.

La superficie de contacto está inclinada hacia el eje longitudinal y posee una superficie que es mayor o igual que la sección transversal del cable que debe conectarse. Mediante la inclinación, las piezas de conexión en el tornillo no son solo comprimidas paralelamente a la fuerza de pre-tensión del tornillo, sino también perpendicularmente al tornillo, lo que eleva la estabilidad de la unión. La fijación con arrastre de fuerza entre sí de las dos piezas de conexión se efectúa, por ejemplo, por medio de dos tornillos. Para facilitar la manipulación durante el montaje de las piezas de conexión, el tornillo puede estar dispuesto de manera segura contra pérdidas en la pieza de conexión.

Un diseño no representado de los agentes de fijación prevé un dispositivo tensor que, en su estado tensado, presione una contra otra las piezas de conexión transversalmente a su dirección longitudinal. La ventaja de un dispositivo tensor reside en puede ser llevado rápidamente a una posición definida para unir entre sí las piezas de conexión.

Para facilitar el montaje en la torre, en un lado del conector de cables está aplicada perpendicularmente a la superficie de contacto una marca de orientación. En combinación con un trazo longitudinal en el cable que debe conectarse, se puede garantizar así que dos cables con piezas de conexión soldadas de igual modo puedan ser conectados entre sí con la misma orientación del cable sin una torsión de los cables.

#### Lista de referencias

10	Turbina eólica
12	Torre
14	Cámara de máquinas
16	Rotor
18a	Pala de rotor
18b	Pala de rotor
20a	Sección de torre
20b	Sección de torre
20c	Sección de torre
22	Cable eléctrico
24c	Sección de cable
24d	Sección de cable
26	Extremo superior de las secciones de cable
27	Equipo eléctrico
28	Extremo inferior de las secciones de cable
30	Conector de cable

## ES 2 750 607 T3

	32a	Pieza de conexión
	32b	Pieza de conexión
	34a	Tornillo
	34b	Tornillo
5	36a	Tuerca
	36b	Tuerca
	38	Manguito de contacto sin zona de transición
	38a	Manguito de contacto sin zona de transición
	38b	Manguito de contacto sin zona de transición
10	40	Superficie frontal de manguito
	40a	Superficie frontal de manguito
	40b	Superficie frontal de manguito
	42	Punto de separación con forma de Z
	44	Superficie frontal
15	44a	Superficie frontal
	44b	Superficie frontal
	45	Superficie frontal
	45b	Superficie frontal
20	46	Superficie de contacto
	46a	Superficie de contacto
	46b	Superficie de contacto
	50	Entalladura
	50a	Entalladura
	50b	Entalladura
25	52	Escotadura
	54b	Orificio de paso
	56b	Orificio de paso
	58b	Sección
	60b	Sección
30	61	Ranura
	62	Conector de cable
	64	Sección de transición
	66	Manguito de contacto con zona de transición
	68	Conector de cable
35	70	Cable
	70a	Cable con aislamiento
	70b	Cable sin aislamiento
	72	Marca
	74a	Marca de orientación
40	74b	Marca de orientación
	75	Tubo retráctil

**REIVINDICACIONES**

1. Conector de cables (30) para cables conductores de gran amperaje, con
- 5       - una primera y una segunda pieza de conexión (32a, 32b) que presentan en cada caso un manguito de contacto (38, 66) para la unión con un extremo del cable, y
- agentes de fijación (34, 36) para la unión desmontable de las piezas de conexión (32a, 32b) entre sí,
- 10       - presentando cada una de las piezas de conexión (32a, 32b) una superficie de contacto eléctrico (46a, 46b), estando inclinadas las superficies de contacto (46a, 46b) de tal modo que, al extender las piezas de conexión (32a, 32b) en una dirección longitudinal, las superficies de contacto (46a, 46b) son presionadas superficialmente una contra otra, caracterizado por que
- los agentes de fijación (34, 36) se extienden transversalmente a través del conector de cable.
2. Conector de cables (30) según la reivindicación 1, caracterizado por que las piezas de conexión (32a, 32b), en su
- 15       forma unida, forman un cuerpo de unión cilíndrico que se mantiene unido por medio de una pareja de agentes de fijación (34, 36) que se extienden a través del cuerpo de unión.
3. Conector de cables (30) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las piezas de conexión (32a, 32b) están configuradas como piezas idénticas.
- 20       4. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la superficie de contacto (46a, 46b) se extiende sobre la pieza de conexión (32a, 32b) y forma una superficie.
5. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la superficie de contacto (46a, 46b) presenta un dentado continuo que discurre paralelamente cuya orientación es igual hacia las piezas de conexión (32a, 32b) y discurre de tal modo que los dientes de las superficies de contacto (46a, 46b) de dos piezas de conexión (32a, 32b) unidas entre sí, que se sitúan entre sí en un ángulo, crean puntos de contacto eléctrico de los dientes.
- 25       6. Conector de cables (30) según la reivindicación 5, caracterizado por que cada una de las superficies de contacto (46a, 46b) está dividida por mitades en dos secciones (58b, 60b) de las cuales en cada caso una primera sección (58b) presenta un dentado con una primera orientación y la segunda sección (60b) presenta una segunda orientación que discurre perpendicularmente a la primera orientación.
- 30       7. Conector de cables (30) según la reivindicación 5, caracterizado por que cada una de las superficies de contacto (46a, 46b) presenta un dentado continuo que presenta un ángulo oblicuo, en particular un ángulo de 45º grados, con respecto a la dirección longitudinal de la correspondiente pieza de conexión.
- 35       8. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que los agentes de fijación (34, 36) presentan dos tornillos (34a, 34b) dispuestos consecutivamente en la dirección longitudinal, de los cuales en cada caso está dispuesto un tornillo de manera segura contra pérdidas en una de las piezas de conexión (32a, 32b).
- 40       9. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los agentes de fijación presentan una pareja de tuercas (36a, 36b) con rosca exterior que está roscada en cada caso en una de las piezas de conexión (32a, 32b).
- 45       10. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los agentes de fijación presentan una pareja de tuercas (36a, 36b) que están sujetas en cada caso con apriete en la correspondiente pieza de conexión (32a, 32b).
- 50       11. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una primera superficie frontal (44a) está dispuesta de pie en un lado que apunta hacia el manguito de contacto (38a) transversalmente al eje longitudinal central (L) de la pieza de conexión (32a).
- 55       12. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una segunda superficie frontal (44b) está dispuesta de pie en un extremo libre de la pieza de conexión (32b) transversalmente al eje longitudinal central (L) de la pieza de conexión (32b), estando dispuestas las primeras y las segundas superficies frontales (44a, 44b) en el estado unido de las piezas de conexión (32a, 32b) unas frente a otras y de manera planoparalela entre sí.
- 60       13. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el manguito de contacto (66) presenta una sección de transición cónica (64) que posee, en su lado de punta hacia la superficie frontal de manguito (40), un diámetro menor que en su lado que apunta hacia la superficie de contacto (46).
- 65       14. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada una de las piezas de conexión (32a, 32b) lleva una marca de orientación (74a, 74b) que indica una posición de fijación prevista.

## ES 2 750 607 T3

15. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las piezas de conexión (32a, 32b) están fabricadas de una aleación de aluminio.
- 5 16. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las superficies de contacto (46a, 46b) y sus dentados están provistos de un recubrimiento metálico, por ejemplo, de estaño, cobre o plata.
- 10 17. Conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dentado presenta una distancia entre dientes de 300  $\mu\text{m}$  a 600  $\mu\text{m}$  y cabezas de diente aplanadas con una anchura de meseta de 50  $\mu\text{m}$  a 150  $\mu\text{m}$ .
- 15 18. Sistema de conector de cables con un conector de cables (30) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una pareja de piezas de conexión está unida en el lado final con una sección de cables (24c, 24c) que se puede fijar en una sección de torre (20b, 20c).
19. Sistema de conector de cables según la reivindicación 18, caracterizado por que adicionalmente está previsto un casquillo aislante que aísla las piezas de conexión (32a, 32b) unidas entre sí.
- 20 20. Sistema de conector de cables según la reivindicación 18 o 19, caracterizado por que el casquillo aislante está configurado como un tubo retráctil (75).
21. Sistema de conector de cables según una de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado por que el cable está unido con el manguito de contacto por medio de soldadura a tope por resistencia.
- 25 22. Sistema de conector de cables según una de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizado por que el cable lleva una marca (72) que se extiende en dirección longitudinal y que está orientada por las marcas de orientación (74a, 74b) de las piezas de conexión (32a, 32b).

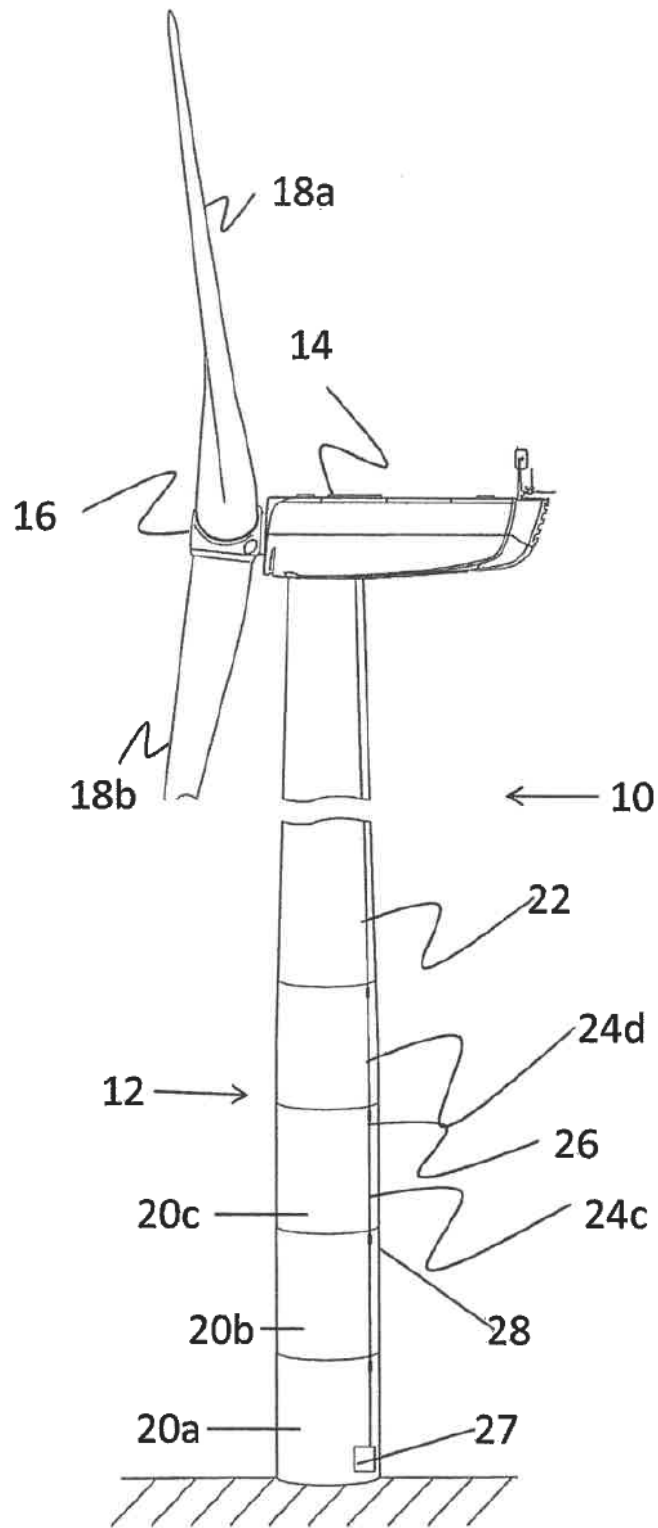
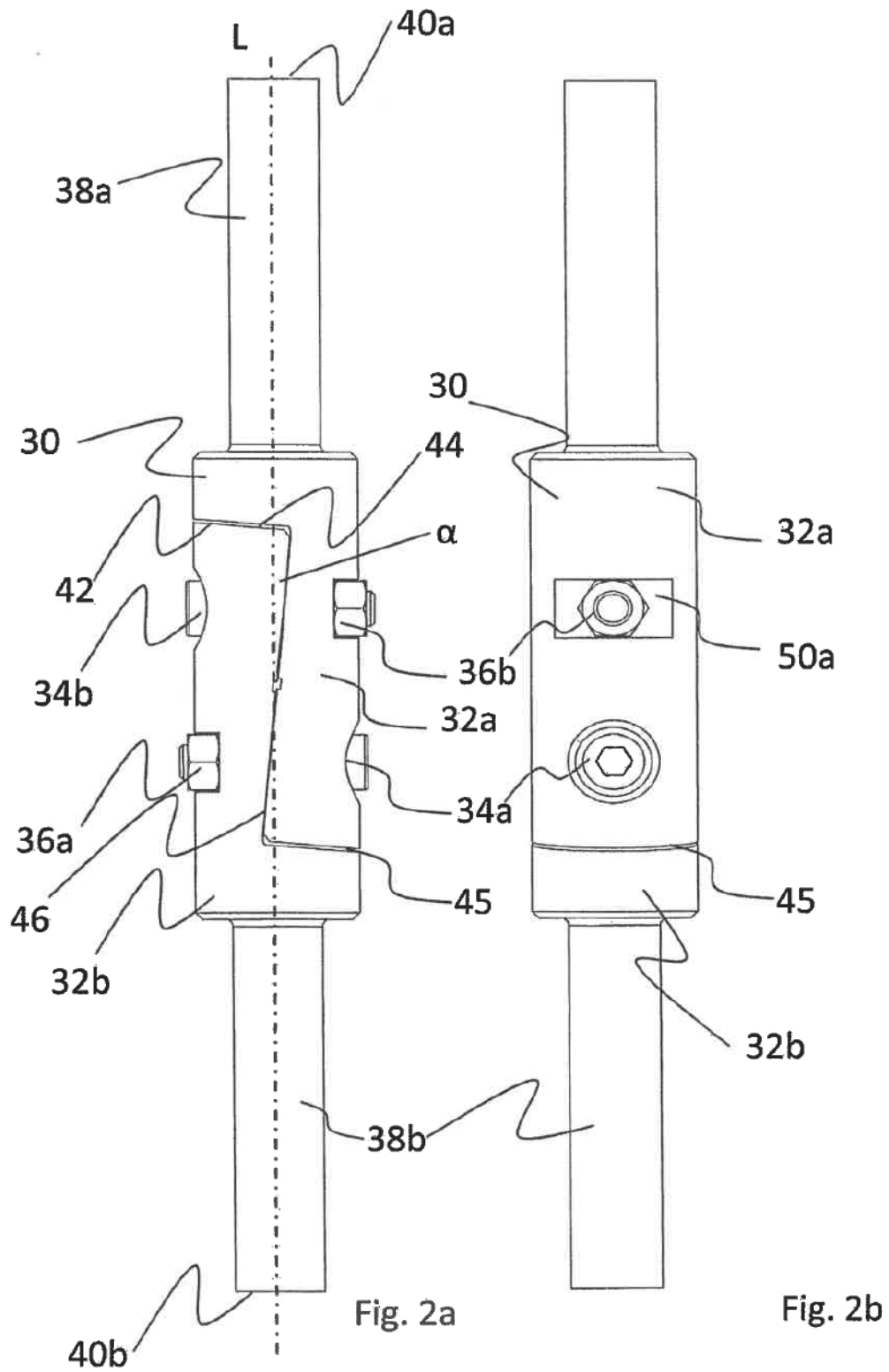


Fig. 1



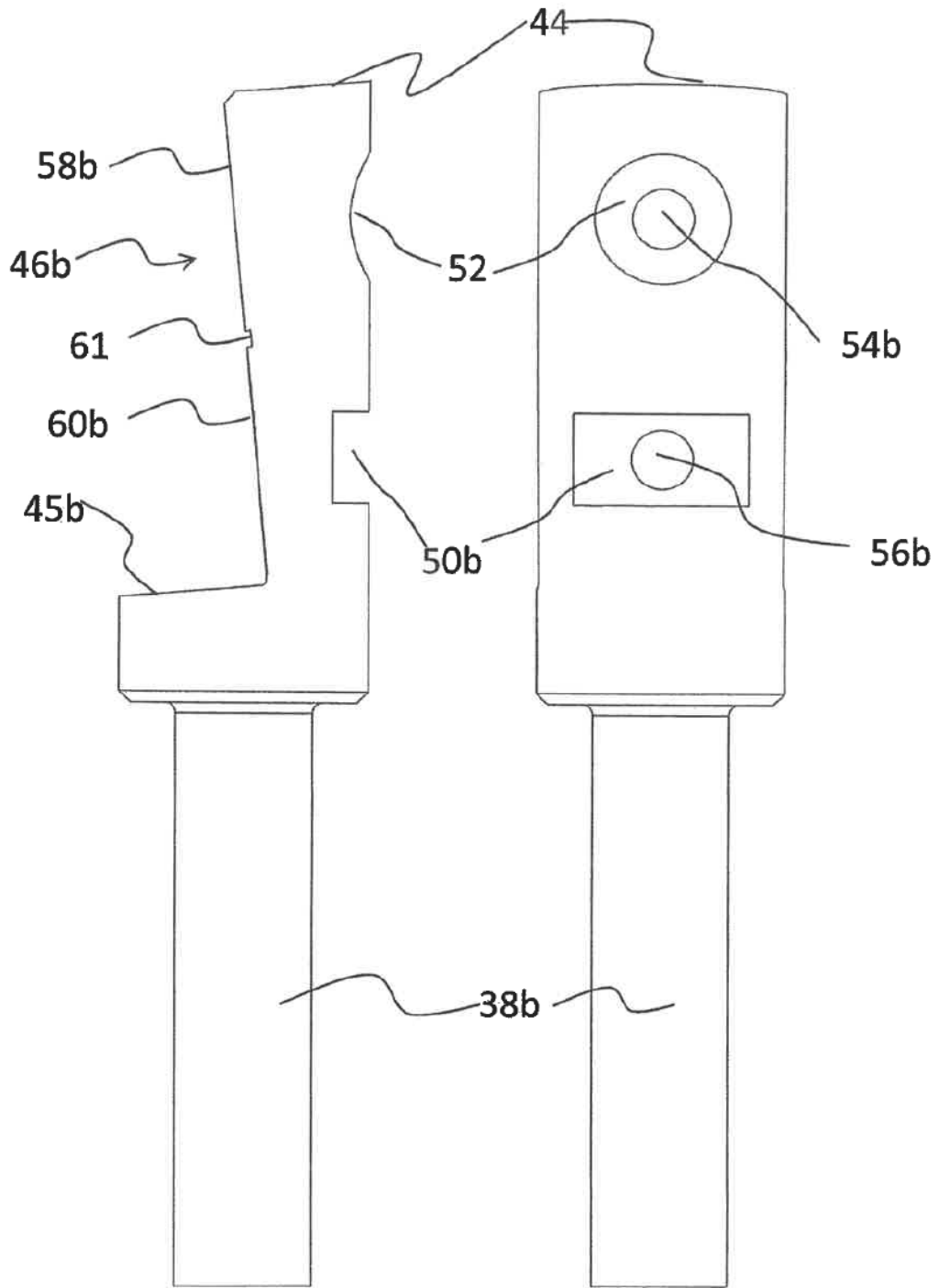


Fig. 3a

Fig. 3b

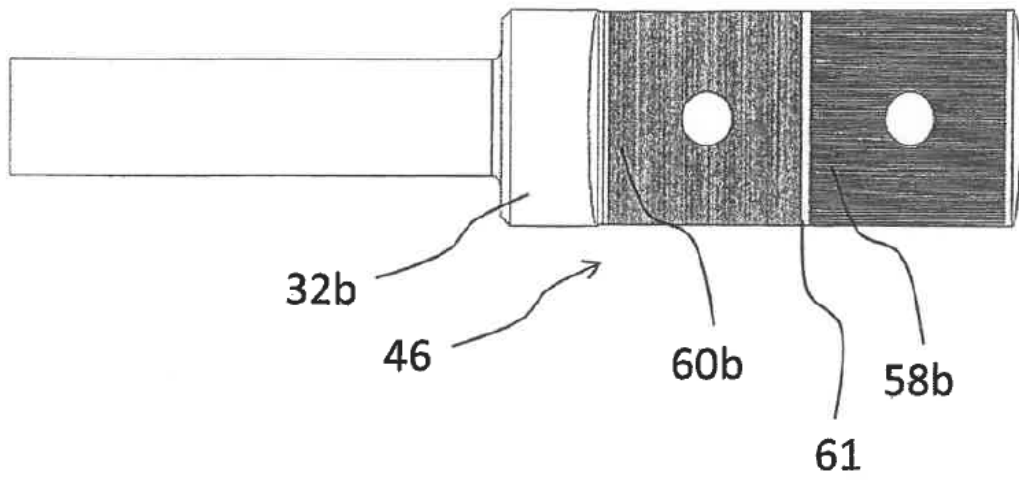


Fig. 4

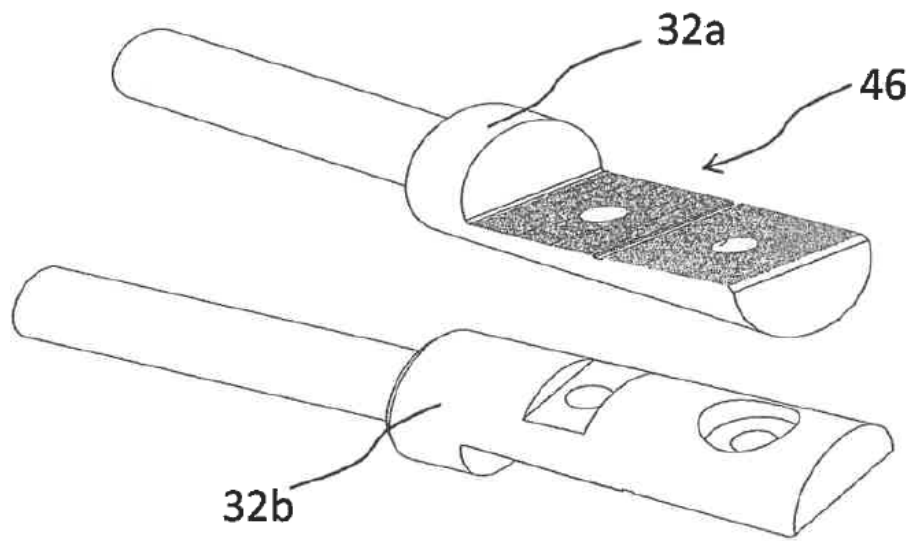


Fig. 5

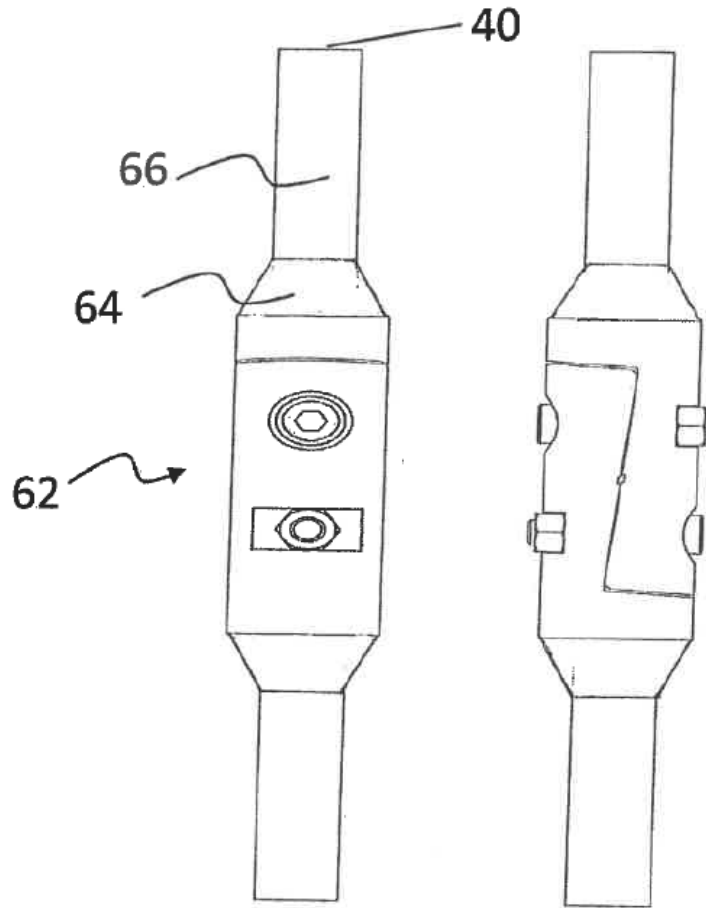


Fig. 6

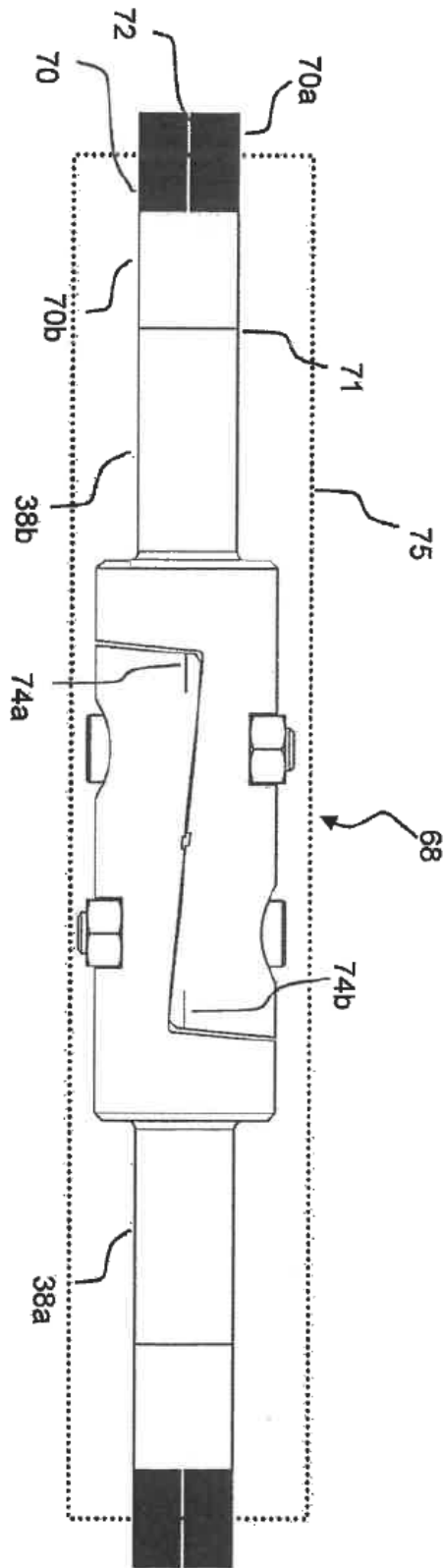


Fig. 7