

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 501**

51 Int. Cl.:
H01R 11/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08708208 .7**
- 96 Fecha de presentación: **25.01.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2127032**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **CONECTOR DE CORRIENTE INTENSA.**

30 Prioridad:
26.01.2007 DK 200700132

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2012

73 Titular/es:
**Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 44
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:
CHRISTOFFERSEN, Viggo Kofod

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 375 501 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 corriente intensa

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una unión para unir conductores eléctricos, por ejemplo, cables eléctricos para corriente intensa en una turbina eólica.

Antecedentes de la invención

Tradicionalmente, los generadores de turbina eólica comprenden un rotor y un estator. Las palas de turbina eólica se conectan al rotor en el generador, por ejemplo, mediante un engranaje. Cuando las palas giran, se hace girar el rotor y se produce electricidad de corriente intensa.

10 Para poder controlar la corriente rotórica y la salida del generador, el generador a menudo está equipado con una unidad de anillo deslizante. Los anillos deslizantes se conectan a sus respectivas bobinas rotóricas mediante varios cables, hechos a menudo de cobre. Tradicionalmente, los cables se guían hacia el interior de un árbol motriz hueco. Para mantener los cables en su sitio, un material aislante rellena el árbol hueco.

15 En general, el calentamiento de los cables debido a la resistencia eléctrica puede provocar problemas o puede definir un límite superior del rendimiento de la turbina. Cuando se aíslan los cables para mantenerlos en su sitio, el calor generado prácticamente no puede disiparse hacia el espacio circundante. Esto a menudo da como resultado un sobrecalentamiento y deterioro de los filamentos en los cables, y debido a la vibración, los filamentos pueden romperse, conduciendo así a daños en los cables de cobre.

El documento EP-A-0753908 da a conocer una unión según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 **Sumario de la invención**

Un objeto de las realizaciones de la presente invención es proporcionar una unión mejorada para unir conductores eléctricos, tales como cables de corriente intensa de una turbina eólica.

En un primer aspecto, la invención proporciona una unión según la reivindicación 2.

25 Debido a la pluralidad de puntos de conexión entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje, la electricidad puede conducirse por medio de una pluralidad de puntos de contacto eléctrico desde el conductor eléctrico hasta el elemento de montaje. Teniendo una pluralidad de puntos de contacto pequeños, puede obtenerse una gran presión superficial en cada uno de los puntos de contacto, conduciendo así a una buena conectividad eléctrica.

30 Debido al contacto directo entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje, el elemento de montaje puede funcionar como un disipador de calor que extrae energía térmica del elemento de adaptación y por tanto del extremo del conductor eléctrico. De esta forma, se establece no sólo una buena conectividad eléctrica sino también una buena conductividad térmica.

35 El elemento de adaptación forma una cara de extremo y una pared lateral que se extiende desde la cara de extremo para formar un manguito tubular en el que un extremo del primer conductor eléctrico puede ubicarse y fijarse por ejemplo mediante engarce. Debe entenderse que por manguito tubular en esta conexión quiere decirse un elemento hueco con una forma alargada. La forma puede ser no uniforme. La geometría exterior puede ser de una forma rectangular, una forma circular, una forma ovalada o de cualquier otra forma. La geometría interior puede ser diferente de la forma exterior, definiendo así un manguito tubular en forma de anillo alargado de una forma arbitraria.

40 La estructura de montaje está adaptada para facilitar la fijación del elemento de adaptación al elemento de montaje, dado que la estructura de sujeción del elemento de montaje forma parte de la estructura de montaje y la estructura adaptable del elemento de adaptación también forma parte de la estructura de montaje.

45 Al menos una de la estructura adaptable y la estructura de sujeción puede estar constituida por una abertura mediante la cual el elemento de montaje y el elemento de adaptación pueden montarse con un medio de montaje que se extiende a través la abertura. Por tanto, la estructura de montaje comprende un medio de montaje, una estructura de sujeción y una estructura adaptable.

A modo de ejemplo, el medio de montaje puede ser un elemento alargado que puede insertarse a través de un orificio, por ejemplo, la estructura de sujeción del elemento de montaje, y unirse a la estructura adaptable del elemento de adaptación. La estructura adaptable puede ser una parte roscada del elemento de adaptación. Alternativamente, la estructura adaptable puede comprender una tuerca que permita el acoplamiento.

50 En una realización, tanto la estructura adaptable como la estructura de sujeción pueden estar constituidas por aberturas que pueden alinearse entre sí para facilitar la fijación del elemento de montaje y el elemento de adaptación

usando un medio de montaje que se extiende a través ambas aberturas. En esta realización, el medio de montaje puede ser un elemento alargado que puede insertarse a través tanto de la estructura de sujeción como de la estructura adaptable. El medio de montaje puede comprender una o más partes roscadas que permiten el acoplamiento con una parte roscada de al menos una de la estructura de sujeción y la estructura adaptable.

- 5 En una realización alternativa, el elemento de montaje puede ser un elemento alargado que comprende una protuberancia en un extremo, mientras que el otro extremo puede deformarse cuando se inserta a través de la estructura de sujeción y la estructura adaptable. De este modo se fija el elemento de adaptación al elemento de montaje y por tanto al primer conductor eléctrico.

- 10 Si el medio de montaje comprende al menos una parte roscada, el elemento de adaptación puede presionarse contra el elemento de montaje como en una unión de tornillo tradicional. Al presionar el elemento de adaptación contra el elemento de montaje, se establece un buen contacto entre ellos, facilitando así la refrigeración del primer conductor eléctrico y facilitando el contacto eléctrico.

- 15 El medio de montaje puede disponerse de manera que se proporcione una buena conductividad térmica por medio del medio de montaje, por ejemplo garantizando el contacto directo entre el conductor eléctrico y el medio de montaje y el contacto directo entre el medio de montaje y el elemento de montaje. Por tanto, el medio de montaje y el elemento de montaje pueden funcionar como un disipador de calor para el primer conductor eléctrico.

- 20 En particular, el medio de montaje puede proporcionar la presión de la cara de extremo del elemento de adaptación contra el elemento de montaje, y en una realización, la unión puede facilitar que una parte importante de la pared lateral esté al aire libre, es decir, no en contacto directo con el elemento de montaje de manera que la pared lateral puede refrigerarse por el aire que se encuentra en el espacio circundante. En esta realización particular, al menos el 80% o incluso al menos el 90% de la pared lateral debe estar libre.

- 25 El medio de montaje puede estar hecho de un material buen conductor térmico para mejorar adicionalmente la refrigeración del primer conductor eléctrico. Por tanto, el medio de montaje puede estar hecho de un material seleccionado de un grupo que consiste en: cobre metalizado o sin metalizar, aluminio, aleaciones de acero, y aleaciones que contienen cobre y/o aluminio.

En una realización, la primera parte puede ser simétrica alrededor de un eje central del elemento de adaptación. La pared lateral puede formarse sustancialmente como un cilindro que puede dimensionarse para alojar una parte de extremo del primer conductor eléctrico. Cuando el conductor eléctrico está alojado en el elemento de adaptación, el elemento de adaptación puede unirse al extremo del mismo, por ejemplo, mediante engarce.

- 30 Una primera parte simétrica puede facilitar la fijación del elemento de adaptación al elemento de montaje, dado que el primer asiento puede comprender un rebaje para alojar la primera parte en una orientación arbitraria alrededor del eje central.

En realizaciones preferidas, el conductor eléctrico comprende un cable eléctrico sólido, por ejemplo un cable hecho de cobre. No obstante, también pueden usarse otros materiales.

- 35 Para garantizar la convección térmica desde el elemento de adaptación, éste puede comprender una estructura termoconductora irregular. Por estructura irregular quiere decirse que el elemento de adaptación tiene un área superficial aumentada en comparación con un elemento de adaptación que tiene un área superficial uniforme.

- 40 La estructura irregular puede comprender un patrón de superficie con forma de onda para aumentar la convección térmica hacia un espacio circundante. Alternativa o adicionalmente, la estructura irregular puede comprender aletas de refrigeración, salientes de refrigeración, nervaduras de refrigeración, depresiones de refrigeración, u otros elementos similares que aumentan el área superficial del elemento de adaptación. Al aumentar el área superficial del elemento de adaptación, puede aumentarse la convección térmica desde el mismo. Además, el aire de refrigeración puede suministrarse desde la góndola hasta la unión.

- 45 En una realización, la pared lateral tiene una forma en sección transversal sustancialmente circular con un radio r y una longitud h , siendo el área superficial al menos 1,5 veces el área superficial de un cilindro regular, es decir, un área superficial de al menos $1,5 \times 2 \times r \times \pi \times h$.

El elemento de conexión de varios puntos puede disponerse en la muesca que se proporciona en al menos uno del elemento de montaje y el elemento de adaptación.

- 50 En una realización, el elemento de conexión de varios puntos puede estar en contacto con la cara de extremo del elemento de adaptación, facilitando así un buen contacto eléctrico entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje. Además, el elemento de conexión de varios puntos puede estar hecho de una pieza, simplificando así la unión de los conductores eléctricos.

Para mejorar el buen contacto eléctrico entre el elemento de conexión de varios puntos y el elemento de adaptación por un lado y el elemento de montaje por otro lado, el elemento de conexión de varios puntos puede comprender un

resorte helicoidal, proporcionando así una pluralidad de puntos de conexión entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje.

5 Si el elemento de conexión de varios puntos se dispone de manera que esté en contacto con la cara de extremo del elemento de adaptación, un medio de montaje que comprende al menos una parte roscada puede facilitar que el elemento de montaje y el elemento de adaptación se presionen al uno contra el otro, y por tanto que el elemento de conexión de varios puntos se comprima durante el uso de la unión. La estructura de montaje puede adaptarse por ejemplo para proporcionar una fuerza de compresión del orden de al menos 1 N, tal como entre 1 y 20 N, tal como entre 2 y 15 N, tal como entre 3 y 10 N.

10 A modo de ejemplo, el medio de montaje puede ajustarse de una "manera de conexión por pernos" habitual para restablecer una presión de contacto específica entre el elemento de conexión de varios puntos y el elemento de montaje si el elemento de conexión de varios puntos con el tiempo se ha vuelto más delgado por la compresión y se ha reducido por tanto la presión de contacto.

Para poder conectar un segundo conductor eléctrico al primer conductor eléctrico, el elemento de montaje puede comprender un segundo asiento para conectar un conductor eléctrico adicional.

15 Para conducir la corriente desde los electroimanes del rotor, el árbol de rotor está dotado tradicionalmente con varios anillos deslizantes que se conectan a sus respectivas bobinas rotóricas mediante varios conductores eléctricos relativamente gruesos. Estos conductores eléctricos habitualmente están hechos de cobre u otro material con excelentes propiedades conductoras de corriente. El árbol de rotor, por otra parte, habitualmente está hecho acero para resistir las grandes cargas a las que está expuesto.

20 El coeficiente de expansión de los conductores eléctricos es por tanto habitualmente mayor que el coeficiente de expansión del árbol, y por ejemplo debido a las pérdidas, los conductores eléctricos se calientan mucho durante el uso. Esto significa que los conductores eléctricos se expanden y contraen más que el árbol, lo que conduce a un movimiento relativo entre los conductores eléctricos y el árbol y otros componentes próximos fijos que no se expanden correspondientemente.

25 Este movimiento relativo es muy desventajoso dado que el asilamiento de los conductores eléctricos podría resultar dañado debido a la fricción. Además, los conductores eléctricos pueden romperse y quedarse sueltos, lo que puede conducir a un cortocircuito resultando dañados los conductores eléctricos, el generador y otros componentes. Por tanto, el segundo asiento puede formar un conducto para alojar el conductor eléctrico adicional en una unión deslizante con el fin de permitir el movimiento del conductor eléctrico.

30 Para mejorar la posibilidad de refrigeración de los conductores eléctricos, el elemento de montaje puede comprender una estructura de superficie termoconductor irregular, aumentando así el área superficial del elemento de montaje. A modo de ejemplo, la estructura de superficie irregular puede comprender una superficie exterior con aletas.

35 Un 5-30 por ciento, tal como un 10-20 por ciento del área superficial total del elemento de adaptación puede estar en contacto directo con el elemento de montaje. Aumentando el área de contacto puede facilitarse la disipación del calor generado en los conductores eléctricos, debido a la conductividad térmica entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje.

El elemento de adaptación puede estar hecho de un material seleccionado de un grupo que consiste en: cobre metalizado o sin metalizar, aluminio, y aleaciones de los mismos. Por tanto, el elemento de adaptación puede estar hecho de un material buen conductor térmico para facilitar la refrigeración del primer conductor eléctrico.

40 En un segundo aspecto, la invención proporciona una unión según la reivindicación 1.

Debe entenderse, que las características previamente mencionadas del primer aspecto de la invención también pueden aplicarse a la unión del segundo aspecto de la invención.

45 Debido al contacto directo entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje, el elemento de montaje puede funcionar como un disipador de calor que extrae energía térmica del elemento de adaptación y por tanto del extremo del conductor eléctrico.

Además, una estructura termoconductor irregular del elemento de adaptación puede conducir a una transferencia de calor mejorada desde el conductor eléctrico debido al área superficial aumentada del elemento de adaptación. Con estructura irregular quiere decirse que el elemento de adaptación tiene un área superficial aumentada en comparación con un elemento de adaptación que tiene un área superficial uniforme.

50 Para aumentar la convección térmica hacia el espacio circundante o incluso más allá, la estructura termoconductor irregular puede comprender un patrón de superficie con forma de onda. Alternativa o adicionalmente, la estructura irregular puede comprender aletas de refrigeración, salientes de refrigeración, nervaduras de refrigeración, depresiones de refrigeración, u otros elementos similares que aumentan el área superficial del elemento de adaptación.

En un tercer aspecto, la invención proporciona una unión según la reivindicación 11.

Debido al contacto directo entre el primer conductor eléctrico y el elemento de montaje, el elemento de montaje puede funcionar como un disipador de calor que extrae energía térmica del primer conductor eléctrico.

5 El elemento de montaje puede entrar en contacto sustancialmente sólo con el conductor eléctrico en la cara de extremo conductora.

Debe entenderse que las características previamente mencionadas de los aspectos primero y segundo de la invención pueden aplicarse también a la unión del tercer aspecto de la invención.

10 Como se mencionó anteriormente, la unión puede ser útil en particular como un conductor combinado térmico y eléctrico para un generador en el que un aislamiento de cable térmico provocado por un cuerpo de fijación en un rotor puede provocar un sobrecalentamiento. En un cuarto aspecto, la invención por tanto proporciona un generador eléctrico que comprende un estator y un rotor que gira con un eje de rotor con respecto al estator, estando el rotor conectado eléctricamente a una red de distribución por medio de una trayectoria de conducción que se extiende entre un devanado rotórico y un anillo deslizante, comprendiendo el generador una unión según cualquiera de los aspectos primero, segundo y tercero de la invención.

15 A modo de ejemplo, la conexión puede comprender, según el segundo aspecto de la invención, una unión que en una realización más sencilla comprende un elemento de adaptación que comprende una estructura termoconductora irregular por ejemplo con varias aletas de refrigeración. Un elemento de adaptación de este tipo podría unirse a un extremo de un conductor eléctrico que, en su extremo opuesto se conecta al devanado rotórico. El elemento de adaptación se conecta entonces a un elemento de montaje mediante el cual se establece una conexión eléctrica con el anillo deslizante.

20 La unión se inserta en la trayectoria de conducción entre el devanado rotórico y el anillo deslizante y permite así que el cable conduzca el calor lejos del generador de un modo eficiente.

25 En tal caso, el generador puede diseñarse con una sección de la trayectoria de conducción que se extiende a través de un cuerpo de un material de amortiguamiento o fijación dentro del rotor, y el aislamiento térmico aumentado de la trayectoria de conducción puede contrarrestarse por la conductividad térmica de la unión. En este caso, la unión puede disponerse ventajosamente entre el cuerpo y el anillo deslizante.

30 Correspondientemente, la invención en un quinto aspecto, proporciona un método de refrigeración de un primer conductor que se extiende desde un devanado rotórico en un generador eléctrico y parcialmente a través de un cuerpo de un material de amortiguamiento o fijación dentro de un rotor del generador. El método comprende la etapa de unir el primer conductor a una unión según cualquiera de los aspectos primero, segundo y tercero de la invención. Una trayectoria de conducción se establece así por medio de la unión desde el devanado rotórico hasta un anillo deslizante.

En un sexto aspecto, la invención proporciona un método de unir un primer conductor eléctrico a un segundo conductor eléctrico, comprendiendo el método las etapas de:

35 - proporcionar un elemento de montaje que es eléctricamente conductor y que comprende un primer asiento y que tiene una estructura de sujeción que forma parte de una estructura de montaje;

40 - proporcionar un primer conductor eléctrico que tiene un cuerpo alargado con una cara de extremo conductora, comprendiendo el primer conductor eléctrico una primera parte conductora que puede unirse al primer asiento, comprendiendo la primera parte conductora una estructura adaptable que forma parte de la estructura de montaje y que actúa conjuntamente con la estructura de sujeción para facilitar la fijación del primer conductor eléctrico al elemento de montaje;

- unir el primer conductor eléctrico al elemento de montaje usando la estructura de montaje de manera que una cara de extremo del primer conductor eléctrico se presiona contra el elemento de montaje; y

- unir el segundo conductor eléctrico al elemento de montaje.

45 Debe entenderse, que las características previamente mencionadas de los aspectos primero, segundo y tercero de la invención pueden aplicarse también al método del siguiente aspecto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirán en detalle las realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 ilustra una unión según la invención;

50 la figura 2 ilustra otra unión según la invención; y

la figura 3 ilustra partes de un generador que comprende una unión.

Descripción detallada

La figura 1 ilustra una unión 1 para unir dos conductores eléctricos, tales como cables eléctricos (no mostrados). La unión 1 comprende un elemento de adaptación 2 que puede unirse a una parte de extremo de un primer conductor eléctrico. Además, la unión 1 comprende un elemento de montaje 3 que forma una unión entre el primer conductor eléctrico y otro conductor eléctrico. Adicionalmente, la unión 1 comprende un elemento de conexión de varios puntos deformable elásticamente 4 que forma una pluralidad de puntos de conexión entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3 para proporcionar conductividad eléctrica entre los mismos. El elemento de montaje 3 comprende un primer asiento 5 adaptado para alojar el elemento de adaptación 2 para establecer contacto entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3.

Un extremo del primer conductor eléctrico (no mostrado) puede ubicarse en el elemento de adaptación 2 y puede fijarse mediante engarce.

Tal como se ilustra en la figura 1, el elemento de adaptación 2 comprende una estructura termoconductora irregular en forma de un patrón de superficie con forma de onda 6 para aumentar la convección térmica hacia el espacio circundante.

Cuando se monta, el elemento de conexión de varios puntos 4, en esta realización un resorte helicoidal, está en contacto con el extremo del elemento de adaptación 2, facilitando así un buen contacto eléctrico entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3 debido al gran número de puntos de contacto pequeños expuestos cada uno a una gran presión superficial. El elemento de conexión de varios puntos se ubica en una muesca 5a en el primer asiento 5.

Además, el elemento de montaje 3 comprende un medio de montaje 7 para poder presionar el elemento de adaptación 2 contra el elemento de montaje 3. En la realización ilustrada, el medio de montaje comprende un elemento roscado 7 en forma de tornillo que en la unión montada se acopla con una tuerca 8 colocada en el elemento de adaptación 2 con forma tubular. El medio de montaje 7 y la tuerca 8 forman parte de una estructura de montaje que además comprende una arandela 9.

Para poder insertar el medio de montaje 7 a través del elemento de montaje 3, el elemento de montaje 3 comprende una estructura de sujeción que en esta realización está formada por una abertura 5b formada en el elemento de montaje 3.

Asimismo, el elemento de adaptación 2 comprende una estructura adaptable que permite la inserción del medio de montaje. En la presente realización, la estructura adaptable comprende la tuerca 8 y la abertura 8a en el elemento de adaptación 2. Cuando se alinean la abertura de montaje 5b y la abertura de adaptación 8a, el medio de montaje 7 puede insertarse a través de ambas aberturas 5b, 8a permitiendo fijar el elemento de adaptación 2 al elemento de montaje 3.

Para poder unir dos conductores eléctricos, la unión 1 comprende además un segundo asiento 10 para conectar un segundo conductor eléctrico (no mostrado). El segundo conductor eléctrico puede sujetarse a la unión 1 usando un segundo tornillo 11, una segunda tuerca 12 y una segunda arandela 13.

La figura 2 ilustra otra unión 1 para unir dos conductores eléctricos, tales como cables eléctricos (no mostrados). La unión 1 comprende un elemento de adaptación 2 que puede unirse a una parte de extremo de un primer conductor eléctrico. Además, la unión 1 comprende un elemento de montaje 3 que forma una unión entre el primer conductor eléctrico y otro conductor eléctrico. Adicionalmente, la unión 1 comprende un elemento de conexión de varios puntos deformable elásticamente 4 que forma una pluralidad de puntos de conexión entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3 para proporcionar conductividad eléctrica entre los mismos. El elemento de montaje 3 comprende un primer asiento (no mostrado) adaptado para alojar el elemento de adaptación 2 a fin de establecer contacto entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3.

Una cara de extremo conductora del primer conductor eléctrico (no mostrado) puede ubicarse en el elemento de adaptación 2 y puede fijarse mediante engarce.

Tal como se ilustra en la figura 2, el elemento de adaptación 2 comprende una estructura termoconductora irregular en forma de un patrón de superficie con forma de onda 6 para aumentar la convección térmica hacia el espacio circundante. Además, el dispositivo de montaje 3 comprende una estructura de superficie termoconductora irregular en forma de una superficie exterior con aletas 14 facilitando también la refrigeración de los conductores eléctricos y la unión 1.

Cuando se monta, el elemento de conexión de varios puntos 4, en esta realización un resorte helicoidal, está en contacto con el extremo del elemento de adaptación 2, facilitando así un buen contacto eléctrico entre el elemento de adaptación 2 y el elemento de montaje 3 debido al gran número de puntos de contacto pequeños, expuesto cada uno a una gran presión superficial.

Además, el elemento de montaje 3 comprende un medio de montaje 7 para presionar el elemento de adaptación 2 contra el elemento de montaje 3. En la realización ilustrada, el medio de montaje comprende un elemento roscado 7 en forma de tornillo que en la unión montada se acopla con una tuerca 8 colocada en el elemento de adaptación 2 con forma tubular. El medio de montaje comprende además una arandela 9.

- 5 Para poder unir dos conductores eléctricos, la unión 1 comprende además un segundo asiento 10 para conectar un segundo conductor eléctrico en una unión deslizante. En esta realización, dos resortes helicoidales 15 se usan al unir el segundo conductor.

- 10 La figura 3 ilustra partes de un generador 16 que comprende una unión del tipo anteriormente descrito. El generador 16 comprende un estator (no mostrado) y un rotor (no mostrado) que gira con un eje de rotor 17 con respecto al estator. El rotor se conecta eléctricamente a una red de distribución por medio de una trayectoria de conducción que se extiende entre un devanado rotórico (no mostrado) y un anillo deslizante 19. Un conductor 20 se fija en la trayectoria de conducción mediante un material de amortiguamiento o fijación 18.

Las flechas 21 ilustran la refrigeración del anillo deslizante 19 usando aire. Además, la línea de puntos 22 es un eje de simetría.

15

REIVINDICACIONES

1. Unión (1) para unir un primer conductor eléctrico a un segundo conductor eléctrico, comprendiendo la unión un elemento de montaje (3), un elemento de adaptación (2), y una estructura de montaje (7, 8, 5b, 9),
 5 - siendo el elemento de montaje eléctricamente conductor y comprendiendo al menos un primer asiento (5) y teniendo una estructura de sujeción (5b) que forma parte de la estructura de montaje, y
 - comprendiendo el elemento de adaptación una primera parte que puede unirse al primer asiento y una segunda parte que puede unirse a una parte de extremo del primer conductor eléctrico, comprendiendo la primera parte una estructura adaptable (8, 8a) que forma parte de la estructura de montaje y que actúa conjuntamente con la estructura de sujeción para facilitar la fijación del elemento de adaptación al elemento de montaje,
 10 en la se proporciona tanto conductividad térmica como eléctrica entre el elemento de montaje y el elemento de adaptación por medio del contacto directo entre el elemento de montaje y el elemento de adaptación y por medio de la estructura de montaje, caracterizada por que el elemento de adaptación forma una cara de extremo y una pared lateral que se extiende desde la cara de extremo, estando adaptada la estructura de montaje para presionar la cara de extremo contra el elemento de montaje.
 15
2. Unión (1) según la reivindicación 1, comprendiendo la unión además una muesca (5a), y un elemento de conexión de varios puntos deformable elásticamente (4)
 - proporcionándose la muesca en al menos uno del elemento de montaje y el elemento de adaptación, y
 - pudiendo disponerse el elemento de conexión de varios puntos deformable elásticamente en la muesca entre el elemento de montaje y el elemento de adaptación para formar una pluralidad de puntos de conexión con conductividad eléctrica entre el elemento de adaptación y el elemento de montaje,
 20 en la se proporciona tanto conductividad térmica como eléctrica entre el elemento de montaje y el elemento de adaptación por medio del contacto directo entre el elemento de montaje y el elemento de adaptación, a través del elemento de conexión de varios puntos deformable elásticamente, y por medio de la estructura de montaje.
 25
3. Unión según la reivindicación 2, en la que el elemento de conexión de varios puntos está en contacto con la cara de extremo.
4. Unión según la reivindicación 2 ó 3, en la que al menos una de la estructura adaptable y la estructura de sujeción está constituida por una abertura mediante la cual el elemento de montaje y el elemento de adaptación pueden montarse con un medio de montaje que se extiende a través de la abertura.
 30
5. Unión según la reivindicación 4, en la que tanto la estructura adaptable como la estructura de sujeción están constituidas por aberturas que pueden alinearse entre sí para facilitar la fijación del elemento de montaje y el elemento de adaptación mediante el uso de un medio de montaje que se extiende a través de ambas aberturas.
6. Unión según cualquiera de las reivindicaciones 2-5 anteriores, en la que el elemento de adaptación comprende una estructura termoconductora irregular.
 35
7. Unión según la reivindicación 6, en la que la estructura irregular comprende un patrón de superficie con forma de onda para aumentar la convección térmica hacia el espacio circundante.
8. Unión según cualquiera de las reivindicaciones 2-7 anteriores, en la que el elemento de montaje comprende una estructura de superficie termoconductora irregular.
 40
9. Unión según la reivindicación 8, en la que la estructura de superficie irregular comprende una superficie exterior con aletas.
10. Unión según cualquiera de las reivindicaciones 2-9 anteriores, en la que un intervalo de entre el 5 y el 30 por ciento del área superficial total del elemento de adaptación está en contacto directo con el elemento de montaje.
 45
11. Unión para unir un primer conductor eléctrico a un segundo conductor eléctrico, comprendiendo la unión un elemento de montaje y una estructura de montaje,
 - siendo el elemento de montaje eléctricamente conductor y comprendiendo un primer asiento y teniendo una estructura de sujeción que forma parte de la estructura de montaje, y
 50 - teniendo el primer conductor eléctrico un cuerpo alargado con una cara de extremo conductora,

comprendiendo el primer conductor eléctrico una primera parte conductora que puede unirse al primer asiento, comprendiendo la primera parte conductora una estructura adaptable que forma parte de la estructura de montaje y que actúa conjuntamente con la estructura de sujeción para facilitar la fijación del primer conductor eléctrico al elemento de montaje,

- 5 en la se proporciona tanto conductividad térmica como eléctrica entre el elemento de montaje y el primer conductor eléctrico por medio del contacto directo entre el elemento de montaje y el primer conductor eléctrico y por medio de la estructura de montaje, y en la que el elemento de montaje sustancialmente sólo entra en contacto con el primer conductor eléctrico en la cara de extremo conductora.
- 10 12. Generador eléctrico que comprende un estator y un rotor que gira con un eje de rotor con respecto al estator, conectándose eléctricamente el rotor a una red de distribución por medio de una trayectoria de conducción que se extiende entre un devanado rotórico y un anillo deslizante, comprendiendo el generador una unión según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 insertada en la trayectoria de conducción entre el devanado rotórico y el anillo deslizante.
- 15 13. Generador eléctrico según la reivindicación 12, en el que al menos una sección de la trayectoria de conducción se extiende a través de un cuerpo de un material de amortiguamiento o fijación dentro del rotor, y en el que la unión está dispuesta entre el cuerpo y el anillo deslizante.
- 20 14. Método de refrigeración de un primer conductor que se extiende desde un devanado rotórico en un generador eléctrico y parcialmente a través de un cuerpo de un material de amortiguamiento o fijación dentro de un rotor del generador, comprendiendo el método la etapa de unir el primer conductor a una unión según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 y estableciendo así una trayectoria de conducción por medio de la unión desde el devanado rotórico hasta un anillo deslizante.
- 25 15. Método de unión de un primer conductor eléctrico a un segundo conductor eléctrico, comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar un elemento de montaje que es eléctricamente conductor y que comprende un primer asiento y que tiene una estructura de sujeción que forma parte de una estructura de montaje;
 - proporcionar un primer conductor eléctrico que tiene un cuerpo alargado con una cara de extremo conductora, comprendiendo el primer conductor eléctrico una primera parte conductora que puede unirse al primer asiento, comprendiendo la primera parte conductora una estructura adaptable que forma parte de la estructura de montaje y que actúa conjuntamente con la estructura de sujeción para facilitar la fijación del primer conductor eléctrico al elemento de montaje;
 - unir el primer conductor eléctrico al elemento de montaje usando la estructura de montaje de manera que una cara de extremo del primer conductor eléctrico se presiona contra el elemento de montaje; y
 - unir el segundo conductor eléctrico al elemento de montaje.
- 30

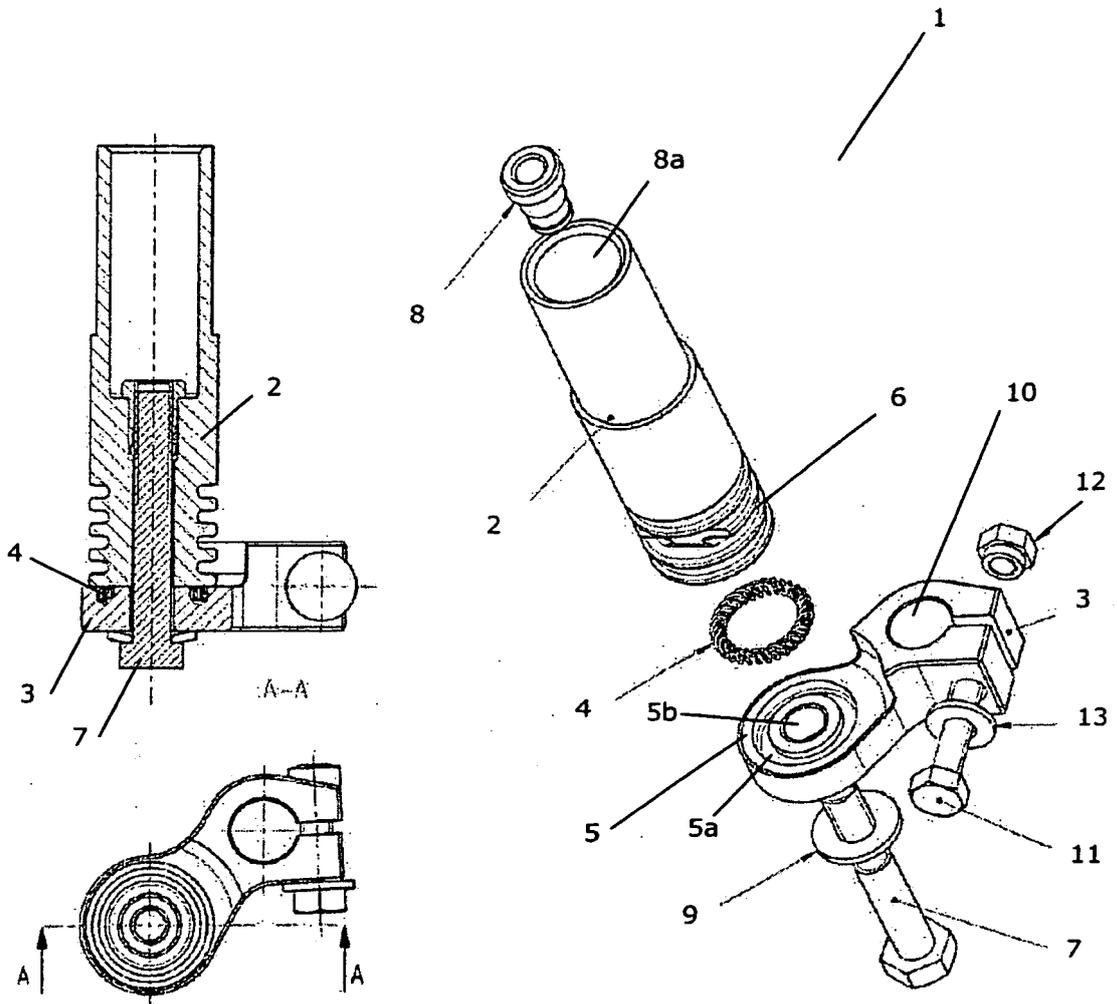


Fig. 1

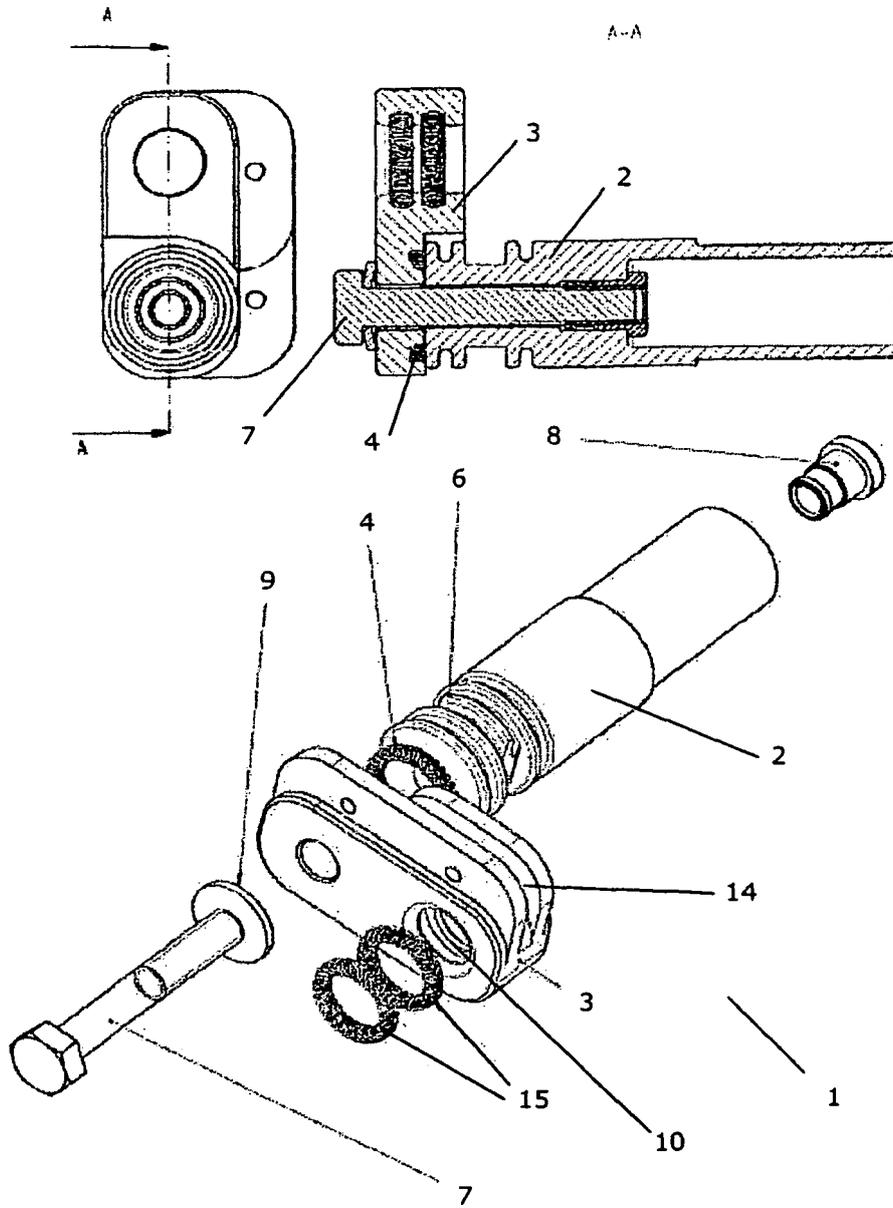


Fig. 2

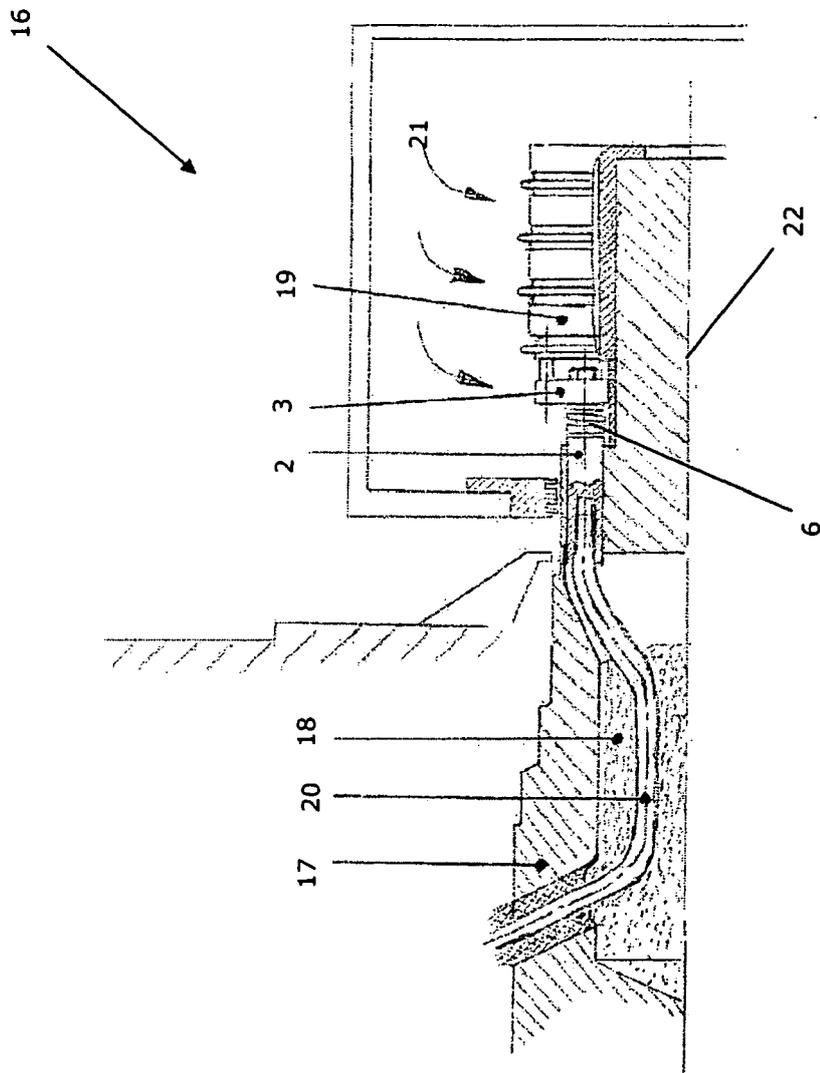


Fig. 3