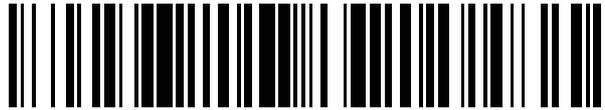


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 632**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013 E 13731672 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2872774**

54 Título: **Suministro eléctrico en buje de turbina eólica**

30 Prioridad:

02.07.2012 DK 201270390
02.07.2012 US 201261666944 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2016

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

BAUN, TORBEN LADEGAARD y
NEUBAUER, JESPER LYKKEGAARD

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 577 632 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

Suministro eléctrico en buje de turbina eólica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una turbina eólica que comprende una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor.

10 Antecedentes de la invención

En la industria de la energía eólica existe una tendencia a producir turbinas eólicas de un tamaño creciente, por lo cual también aumenta el tamaño de las partes individuales de las turbinas eólicas. Tradicionalmente, la energía eléctrica se transfiere de la góndola al rotor mediante el uso de un anillo colector debido a que el rotor está conectado de forma rotatoria con la góndola. Por lo tanto, el anillo colector se puede usar para transferir energía eléctrica de la góndola estacionaria al rotor rotatorio. Debido al tamaño creciente de la turbina eólica, es necesario que el anillo colector sea de un tamaño considerable.

Además, el anillo colector puede estar expuesto a un intenso desgaste y, por lo tanto, puede necesitar mantenimiento o incluso sustitución regular. Además, puede que el anillo colector no siempre proporcione un contacto lo suficientemente bueno para la transferencia de una corriente de alta potencia. El documento WO 2011/110 429 describe una disposición de anillo colector conocida.

25 Descripción de la invención

Un objeto de las realizaciones de la invención es proporcionar una turbina eólica que tenga una estructura de suministro eléctrico mejorado para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona una turbina eólica que comprende una góndola, un rotor que comprende al menos una pala fijada a un buje, estando el rotor conectado de forma rotatoria con la góndola alrededor de un eje de rotación, y una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor, en la que la estructura de suministro comprende un conmutador que tiene un modo conectado en el que la góndola y el rotor están eléctricamente conectados, y un modo desconectado en el que la góndola y el rotor están eléctricamente desconectados, y en la que el conmutador está adaptado para cambiar del modo desconectado al modo conectado cuando el rotor no rota.

En el presente contexto, se debería interpretar que la expresión 'turbina eólica' quiere decir un aparato que es capaz de transformar energía del viento en energía eléctrica, que preferiblemente se va a suministrar a una red de alimentación eléctrica. Al menos una pala de turbina eólica extrae la energía del viento, dando lugar de ese modo a que un rotor rote. Los movimientos de rotación del rotor se transfieren a un generador, o bien directamente mediante una parte de estátor y una parte de rotor, o bien mediante un tren de accionamiento, por ejemplo, que incluye un eje principal, un sistema de engranajes y un eje de entrada para el generador.

El rotor comprende al menos una pala de turbina eólica fijada a un buje. El buje rota cuando la al menos una pala de turbina eólica extrae energía del viento. En el caso de que la turbina eólica sea de un tipo que comprende un tren de accionamiento para transferir los movimientos de rotación del rotor al generador, el buje se puede conectar, de forma ventajosa, a un eje principal de una forma tal que se transfieren movimientos de rotación del buje a movimientos de rotación del eje principal. En el buje de la presente invención, el eje principal se puede conectar al buje mediante una brida de eje principal sobre el buje y una brida correspondiente en el eje principal. De forma similar, la al menos una pala se puede conectar al buje mediante una brida de pala y una brida correspondiente en la pala de turbina eólica, preferiblemente mediante un cojinete de regulación de ángulo de paso.

El rotor está conectado de forma rotatoria con una góndola alrededor de un eje de rotación. La góndola puede alojar componentes y sistemas necesarios para convertir energía mecánica en electricidad. El componente puede variar de generadores de uso industrial, cajas multiplicadoras, frenos y transformadores a componentes electrónicos pequeños.

Mediante la provisión a una estructura de suministro de un conmutador para la conexión y desconexión de la conexión eléctrica entre la góndola y el rotor, se puede disminuir el desgaste de la estructura de suministro para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor, debido a que es posible establecer la conexión eléctrica solo cuando sea necesario.

Además, el desgaste se puede disminuir aún más, debido a que es posible interrumpir el contacto eléctrico cuando no se necesita energía eléctrica en el rotor.

65

En el presente contexto, se debería interpretar que la expresión 'suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor' quiere decir que se suministra energía eléctrica de la góndola al rotor o un elemento comprendido en el rotor, o al menos sigue la rotación del rotor, tal como una pala, el buje, etc.

- 5 La turbina eólica puede comprender un sensor de rotación adaptado para detectar cuándo el rotor no rota. En una realización, el sensor de rotación forma parte del conmutador. El sensor puede formar parte del generador o simplemente estar constituido por el generador, es decir, cuando la turbina eólica no produce energía eléctrica, se puede considerar que el rotor "no está rotando".
- 10 Debido a que puede ser necesario establecer la conexión eléctrica de la góndola al rotor cada vez que el rotor no rota, el cambio del modo desconectado al modo conectado se puede supeditar a una necesidad de energía eléctrica en el rotor, es decir, la turbina eólica se puede adaptar para detectar una necesidad de energía eléctrica en el rotor y para cambiar del modo desconectado al modo conectado basándose en una necesidad detectada.
- 15 La necesidad de energía en el rotor puede, como un ejemplo, ser una necesidad de energía para el deshielo de la al menos una pala, una necesidad de energía para calentar el buje, una necesidad de energía para iluminación en el buje, una necesidad de energía para necesidades de mantenimiento, etc. La energía también se puede usar para otros fines.
- 20 La turbina eólica puede comprender una estructura de detección para detectar la necesidad de energía. La estructura de detecciones se puede comunicar específicamente con la estructura de deshielo para cambiar al modo conectado cuando se enciende la estructura de deshielo.
- 25 El cambio a partir del modo del conmutador se puede controlar mediante una estructura de control, por ejemplo, mediante un procesador electrónico. La estructura de control puede recibir una entrada a partir del sensor de rotación y a partir de uno o más sensores de necesidad de energía. Los sensores de necesidad de energía, por ejemplo, pueden incluir sensores de temperatura, sensores de luz, etc. Además, el cambio de modo se puede iniciar mediante interacción manual.
- 30 Por lo tanto, el cambio del modo desconectado al modo conectado se puede realizar de forma automática, por ejemplo, basándose en una señal que indica que el rotor no rota o basándose en una señal tanto que indica que el rotor no rota como que indica que existe una necesidad de energía. Se debería entender que también puede ser necesario satisfacer otros parámetros antes de cambiar del modo desconectado.
- 35 En una realización alternativa, el cambio del modo desconectado al modo conectado se realiza de forma manual, o al menos mediante interacción manual.
- 40 Con el fin de establecer una conexión eléctrica entre la góndola y el rotor, el conmutador puede comprender una cara de contacto de entrega y una cara de contacto de recepción. La cara de contacto de recepción puede seguir la rotación del rotor de tal modo que las caras de contacto se vuelven móviles de forma rotatoria la una en relación con la otra. Por lo tanto, en el modo desconectado, la cara de contacto de recepción puede rotar con el rotor. Y cuando el rotor no rota, la cara de contacto de recepción tampoco rota, por lo cual el conmutador puede cambiar del modo desconectado al modo conectado.
- 45 Las caras de contacto pueden ser móviles la una en relación con la otra en una dirección de conmutación de contacto, por lo cual las caras se ponen en contacto o se separan. En una realización, solo una de las caras es móvil. Como un ejemplo, esto se puede lograr al fijar rígidamente la cara de contacto de recepción al rotor y al fijar la cara de contacto de entrega de forma móvil a la góndola. En otra realización, ambas de las caras de contacto se pueden fijar de forma móvil en la dirección de conmutación de contacto.
- 50 En una realización, la dirección de conmutación de contacto es en sentido radial hacia fuera con respecto al eje de rotación, mientras que la dirección de conmutación de contacto en otra realización es en sentido axial a lo largo del eje de rotación. No obstante, se debería entender que también pueden ser de aplicación otras direcciones, por ejemplo, dependiendo del tamaño y la forma de las caras de contacto y/o de la ubicación de las caras de contacto.
- 55 Para poder mover las caras de contacto la una en relación con la otra, al menos una de las caras de contacto puede ser móvil en la dirección de conmutación de contacto mediante un accionador motorizado o un resorte. Es decir, al menos una de las caras de contacto se puede mover, por ejemplo, mediante un accionador lineal, un accionador de solenoide, un accionador piezoeléctrico, o mediante la liberación de un resorte, por lo cual el rotor y la góndola se pueden conectar eléctricamente.
- 60

Al menos una de las caras de contacto puede ser una cara anular que forma un elemento con forma de anillo que se extiende en sentido circunferencial alrededor del eje de rotación. Por lo tanto, se puede lograr que la góndola y el rotor se puedan conectar eléctricamente en una posición arbitraria de la al menos una pala, debido a que la otra cara de contacto se puede conectar a lo largo de la totalidad de la circunferencia de la cara anular. Como un ejemplo, la cara de recepción puede formar una cara anular que se extiende en sentido circunferencial alrededor del eje de

65

rotación. Cuando el rotor no rota, la cara de entrega, la cual puede ser de un tamaño más pequeño, y la cara de recepción, se pueden poner en contacto la una con la otra.

5 La cara anular se puede ubicar en o sobre el buje. Como una alternativa, la cara anular se puede ubicar en la góndola, por ejemplo, en sentido circunferencial alrededor del eje principal. Por lo tanto, la cara anular se puede disponer en el eje principal, por ejemplo, en combinación con uniones rotatorias, tales como uniones hidráulicas. Además, la cara anular se puede disponer en combinación con anillos colectores dispuestos, por ejemplo, para necesidades de energía más bajas.

10 En una realización, la cara anular está orientada en sentido radial hacia fuera con respecto al eje de rotación, por lo cual la cara de entrega y la cara de recepción se pueden poner en contacto la una con la otra al mover al menos una de las caras en una dirección de conmutación de contacto que es en sentido radial hacia fuera con respecto al eje de rotación, por ejemplo, mediante extensión o contracción radial de una de las caras de contacto en relación con la otra.

15 En una realización alternativa, la cara anular está orientada en sentido axial a lo largo del eje de rotación, por lo cual la cara de entrega y la cara de recepción se pueden poner en contacto la una con la otra al mover al menos una de las caras en una dirección de conmutación de contacto que es en sentido axial a lo largo del eje de rotación.

20 Al menos una de las caras de contacto puede formar al menos una sección de un círculo alrededor del eje de rotación. La al menos una sección de un círculo se puede adaptar para su contacto con la cara anular que se ha mencionado en lo que antecede. No obstante, como una alternativa a esto, la al menos una sección se puede adaptar para su contacto con otra cara de contacto la cual tampoco se extiende a lo largo de toda la circunferencia del eje de rotación.

25 En una realización, el número de conmutadores es igual al número de palas de turbina eólica. No obstante, se debería entender que puede que sean necesarios menos conmutadores, tal como solo uno. No es necesario que el número de caras de contacto de recepción y de caras de contacto de entrega sean iguales. El número de conmutadores también puede ser igual al número de conectores de fases, de neutro y de masa. Por lo general, de uno a tres conectores de fases y uno de neutro y uno de masa, es decir, un total de tres a cinco conmutadores.

30 Con el fin de facilitar el establecimiento de la conexión eléctrica entre las caras de contacto, al menos una de las caras de contacto puede formar una pista para la otra cara para facilitar un movimiento relativo guiado. Como un ejemplo, una de las caras de contacto puede tener una forma de tipo embudo, proporcionando de ese modo un guiado para la otra de las caras de contacto.

35 Para facilitar la conexión eléctrica de las caras de contacto, las caras de contacto pueden formar marcas superficiales coincidentes. Es decir, la forma de una de las caras de contacto puede coincidir con la forma de la otra cara de contacto. Como un ejemplo, ambas de las caras de contacto pueden tener forma ondulada, de tal modo que las crestas de una de las caras de contacto coinciden con los valles de la otra cara de contacto y viceversa. En otra realización, una o más indentaciones formadas en una de las caras de contacto pueden coincidir con uno o más salientes formados en la otra de las caras de contacto. En una alternativa adicional, una de las caras de contacto puede tener una forma de tipo horquilla con unos dientes los cuales encajan en unas pistas formadas en la otra cara de contacto. También puede ser de aplicación un número de otras marcas superficiales coincidentes.

45 Al conformar las caras de contacto de tal modo que estas forman marcas superficiales coincidentes, una de las caras de contacto puede proporcionar al mismo tiempo un guiado para la otra de las caras de contacto, facilitando de ese modo el establecimiento de la conexión eléctrica entre las caras de contacto.

50 Con el fin de asegurar que se detiene el rotor de tal modo que el conmutador se puede conectar y, de ese modo, establecer una conexión eléctrica entre la góndola y el rotor, la turbina eólica puede comprender una unidad de control responsable de detener la rotación del rotor en la posición solicitada. La unidad de control puede controlar el frenado del rotor basándose en, por ejemplo, información acerca de la posición del rotor y, por lo tanto, la posición del conmutador, la velocidad de rotación del rotor y/o la deceleración del rotor, previendo de ese modo una desconexión automática del rotor.

55 Para limitar el requisito de posicionamiento exacto de las caras de contacto la una en relación con la otra, al detener la rotación del rotor antes de cambiar del modo desconectado al modo conectado, puede ser una ventaja si las caras de contacto son de un tamaño diferente. Por lo tanto, la más pequeña de las caras de contacto se puede poner en contacto con la más grande de las caras de conexión a lo largo de un área grande, limitando de ese modo el requisito de posicionamiento.

60 Cuando el rotor no rota, un sensor puede comprobar si el conmutador está listo para la conexión, por ejemplo, al comprobar que la posición de la cara de contacto de entrega y la cara de contacto de recepción la una en relación con la otra se encuentra dentro de un intervalo de aceptación predeterminado. Si se puede verificar esto, el conmutador puede cambiar del modo desconectado al modo conectado.

La estructura de suministro eléctrico se puede adaptar para un suministro de potencia en el intervalo de 10-200 kW. En concreto, la necesidad de energía en conexión con el deshielo de la al menos una pala de turbina eólica puede requerir un suministro de alta potencia, mientras que, por ejemplo, la necesidad de iluminación y la necesidad de energía en relación con el mantenimiento, por ejemplo, en el buje pueden ser más bajas.

5 El conmutador se puede adaptar para cambiar del modo conectado al modo desconectado basándose en la detección de una velocidad de rotación predeterminada del rotor. Es decir, cuando el rotor comienza a rotar después de un periodo de reposo, el conmutador puede cambiar de forma automática del modo conectado al modo desconectado a una velocidad de rotación predeterminada. Esto también puede proporcionar un reglamento de seguridad para la estructura de suministro, debido a que la conmutación a partir del modo conectado puede tener lugar de forma automática. No obstante, se debería entender que el cambio del modo conectado al modo desconectado también se puede iniciar de forma manual, o de forma automática mediante el uso de otras señales, tal como una señal que indica que ya no existe una necesidad de energía en el rotor o en un elemento comprendido en el rotor, por ejemplo, en el buje o en la al menos una pala.

15 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán adicionalmente realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

20 la figura 1 ilustra partes de una realización de la invención, en la que una de las caras de contacto es una cara anular,
la figura 2 ilustra partes de una realización alternativa de la invención, en la que una de las caras de contacto forma al menos un segmento de un círculo, y
la figura 3 ilustra partes de una tercera realización de la invención, en la que ambas de las caras de contacto están ubicadas en la góndola.

Descripción detallada de los dibujos

30 Se debería entender que la descripción detallada y ejemplos específicos, pese a que indican realizaciones de la invención, se dan solo a modo de ilustración, debido a que diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y el alcance de la invención serán evidentes a los expertos en la materia a partir de esta descripción detallada.

35 La figura 1 ilustra partes de una turbina eólica 1. La turbina eólica 1 (ilustrada parcialmente) comprende una góndola 2, un rotor 3 que comprende tres palas (no mostradas) fijadas a un buje 4. El rotor 3 está conectado de forma rotatoria con la góndola 2 alrededor de un eje de rotación (no mostrado). Las tres palas están fijadas a cada uno de sus bridas de pala 5.

40 La turbina eólica comprende además una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola 2 al rotor 3. La estructura de suministro comprende un conmutador 6, 7 que tiene un modo conectado en el que la góndola 2 y el rotor 3 están eléctricamente conectados, y un modo desconectado en el que la góndola 2 y el rotor 3 están eléctricamente desconectados.

45 El conmutador 6, 7 está adaptado para cambiar del modo desconectado al modo conectado cuando el rotor 3 no rota.

50 Mediante la provisión a la estructura de suministro de un conmutador 6, 7 para la conexión y desconexión de la conexión eléctrica entre la góndola 2 y el rotor 3, se puede disminuir el desgaste de la estructura de suministro para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor, debido a que es posible establecer la conexión eléctrica solo cuando sea necesario.

55 Tal como se ilustra en la figura 1, el conmutador 6, 7 comprende una cara de contacto de entrega 7 y una cara de contacto de recepción 6. La cara de contacto de recepción 6 sigue la rotación del rotor 3 de tal modo que, en el modo desconectado, la cara de contacto de recepción 6 rota con el rotor, debido a que la cara de contacto de recepción 6 está fijada rígidamente al buje 4. Cuando el rotor 3 no rota, la cara de contacto de recepción tampoco rota, posibilitando de ese modo un cambio del modo desconectado al modo conectado del conmutador 6, 7.

60 Las caras de contacto 6, 7 son móviles la una en relación con la otra en una dirección de conmutación de contacto, por lo cual las caras se pueden poner en contacto la una con la otra o separarse la una de la otra. En la realización ilustrada, solo la cara de contacto de entrega 7 es móvil. Esto se logra al fijar rígidamente la cara de contacto de recepción 6 al buje 4 y al fijar la cara de contacto de entrega 7 de forma móvil a la góndola 2. La dirección de conmutación de contacto es en sentido axial a lo largo del eje de rotación, debido a que las caras de contacto 6, 7 se ponen en contacto la una con la otra y se separan la una de la otra al mover la cara de contacto de entrega a lo largo del eje de rotación.

65 La cara de contacto de entrega 7 es móvil en la dirección de conmutación de contacto mediante un accionador lineal motorizado 8. El accionador 8 está fijado a la góndola 2 mediante el uso de una escuadra de unión 9.

La cara de contacto de recepción 6 es una cara anular que forma un elemento con forma de anillo que se extiende en sentido circunferencial alrededor del eje de rotación. Por lo tanto, se logra que la góndola 2 y el rotor 3 se puedan conectar eléctricamente en una posición arbitraria del rotor 3 y, por lo tanto, la al menos una pala, debido a que la cara de contacto de entrega 7 se puede conectar a lo largo de la totalidad de la circunferencia de la cara anular 6. La cara anular 6 está ubicada en el buje 4.

La cara anular 6 está orientada en sentido axial a lo largo del eje de rotación, por lo cual la cara de contacto de entrega 7 y la cara de contacto de recepción 6 se pueden poner en contacto la una con la otra al mover la cara de contacto de entrega 7 en la dirección de conmutación de contacto que es en sentido axial a lo largo del eje de rotación mediante extensión radial del accionador lineal 8.

Para facilitar la conexión eléctrica de las caras de contacto 6, 7, las caras de contacto forman marcas superficiales coincidentes. Es decir, la forma de la cara de contacto de entrega 7 coincide con la forma de la cara de contacto de recepción 6. En la realización ilustrada, esto se logra mediante una cara de contacto de entrega 7 que tiene una forma de tipo horquilla con unos dientes 10 los cuales encajan en unas pistas 11 formadas en la cara de contacto de recepción 6.

Al conformar las caras de contacto 6, 7 de tal modo que estas forman marcas superficiales coincidentes, la cara de contacto de recepción 6 al mismo tiempo proporciona un guiado para la cara de contacto de entrega 7 debido a que los dientes 10 encajan en las pistas 11, facilitando de ese modo el establecimiento de la conexión eléctrica entre las caras de contacto 6, 7.

Para limitar el requisito de posicionamiento exacto de las caras de contacto 6, 7 la una en relación con la otra, al detener la rotación del rotor 3 antes de cambiar del modo desconectado al modo conectado, las caras de contacto se fabrican de forma ventajosa de tal modo que estas son de un tamaño diferente. Por lo tanto, la más pequeña de las caras de contacto, es decir, la cara de contacto de entrega 7, se puede poner en contacto con la más grande de las caras de conexión, es decir, la cara de contacto de recepción 6, a lo largo de un área más grande, limitando de ese modo el requisito de posicionamiento. En la realización ilustrada, la cara de contacto de entrega 7 se puede poner en contacto con la cara de contacto de recepción 6 en una posición arbitraria debido a la forma de anillo de la misma.

La figura 2 ilustra partes de una realización alternativa de la invención. La turbina eólica 101 (ilustrada parcialmente) comprende una góndola 102 y un rotor 103 que comprende tres palas (no mostradas) fijadas a un buje 104. El rotor 103 está conectado de forma rotatoria con la góndola 102 alrededor de un eje de rotación (no mostrado). Las tres palas están fijadas a cada uno de sus bridas de pala 105.

La turbina eólica 101 comprende además una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola 102 al rotor 103. La estructura de suministro comprende un conmutador 106, 107 que tiene un modo conectado en el que la góndola 102 y el rotor 103 están eléctricamente conectados, y un modo desconectado en el que la góndola 102 y el rotor 103 están eléctricamente desconectados.

El conmutador 106, 107 está adaptado para cambiar del modo desconectado al modo conectado cuando el rotor 103 no rota. Por lo tanto, la realización de la figura 2 es similar a la turbina eólica 1 ilustrada en la figura 1.

No obstante, la cara de contacto de recepción 106 forma una sección de un círculo alrededor del eje de rotación. La sección de un círculo se puede adaptar para su contacto con la cara de contacto de entrega 107 que es idéntica a la cara de contacto de entrega 7 de la realización de la figura 1.

Debido a que las caras de contacto 106, 107 son de un tamaño diferente, la más pequeña de las caras de contacto, es decir, la cara de contacto de entrega 107, se puede poner en contacto con la más grande de las caras de conexión, es decir, la cara de contacto de recepción 106, a lo largo de un área más grande, limitando de ese modo el requisito de posicionamiento de la cara de contacto de entrega 107 y, por lo tanto, el rotor 103 al detener el rotor antes de cambiar del modo desconectado al modo conectado.

La figura 3 es una sección transversal a través de partes de una realización alternativa adicional de la invención. La turbina eólica 201 (ilustrada parcialmente) comprende una góndola (no mostrada), un rotor 203 que comprende tres palas (no mostradas) fijadas a un buje 204. El rotor 203 está conectado de forma rotatoria con la góndola alrededor de un eje de rotación (no mostrado). Las tres palas están fijadas a cada uno de sus bridas de pala 205.

La turbina eólica 201 comprende además una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor 203. La estructura de suministro comprende un conmutador 206, 207 que tiene un modo conectado en el que la góndola y el rotor 203 están eléctricamente conectados, y un modo desconectado en el que la góndola y el rotor 203 están eléctricamente desconectados.

El conmutador 206, 207 está adaptado para cambiar del modo desconectado al modo conectado cuando el rotor 203 no rota. El conmutador 206, 207 comprende una cara de contacto de entrega 207 y una cara de contacto de

- recepción 206. En la presente realización, tanto la cara de contacto de recepción 206 como la cara de contacto de entrega 207 están ubicadas en la góndola junto al alojamiento de engranajes 212. La cara de contacto de recepción 206 sigue la rotación del rotor 203, debido a que la cara de contacto de recepción 206 está formada como un anillo colector que está fijado al eje principal el cual forma parte del rotor, de tal modo que, en el modo desconectado, la
- 5 cara de contacto de recepción 206 rota con el rotor, debido a que la cara de contacto de recepción 206 está fijada rígidamente al eje principal. Cuando el rotor 203 no rota, la cara de contacto de recepción tampoco rota, posibilitando de ese modo un cambio del modo desconectado al modo conectado del conmutador 206, 207.
- 10 Las caras de contacto 206, 207 son móviles la una en relación con la otra en una dirección de conmutación de contacto, por lo cual las caras se pueden poner en contacto la una con la otra o separarse la una de la otra. En la realización ilustrada, solo la cara de contacto de entrega 207 es móvil en la dirección de conmutación de contacto. Esto se logra al fijar rígidamente la cara de contacto de recepción 206 al eje principal y al fijar la cara de contacto de entrega 207 de forma móvil a la góndola. La dirección de conmutación de contacto es en sentido radial hacia fuera
- 15 con respecto al eje de rotación, debido a que las caras de contacto 206, 207 se ponen en contacto la una con la otra y se separan la una de la otra al mover la cara de contacto de entrega 207 en sentido radial con respecto al eje de rotación.
- La cara de contacto de entrega 207 se mueve mediante un accionador lineal (no mostrado).
- 20 Se entrega energía al buje 204, por ejemplo, para el deshielo de la al menos una pala, para calentamiento del buje, para iluminación en el buje, para necesidades de mantenimiento, etc. mediante el cable 213.

REIVINDICACIONES

1. Una turbina eólica que comprende:
- 5 - una góndola (2),
- un rotor (3) que comprende al menos una pala fijada a un buje, estando el rotor conectado de forma rotatoria con la góndola alrededor de un eje de rotación, y
- 10 - una estructura de suministro eléctrico para suministrar energía eléctrica de la góndola al rotor,
- en la que la estructura de suministro comprende un conmutador (6, 7) que tiene un modo conectado en el que la góndola (2) y el rotor (3) están eléctricamente conectados, y un modo desconectado en el que la góndola y el rotor están eléctricamente desconectados, y
- 15 en la que el conmutador (6, 7) está adaptado para cambiar del modo desconectado al modo conectado cuando el rotor (3) no rota.
2. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, adaptada para detectar una necesidad de energía eléctrica en el rotor y para cambiar del modo desconectado al modo conectado basándose en una necesidad detectada.
- 20 3. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una estructura de deshielo que necesita energía eléctrica para deshelar la al menos una pala.
- 25 4. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conmutador comprende una cara de contacto de entrega y una cara de contacto de recepción, siguiendo la cara de contacto de recepción la rotación del rotor de tal modo que las caras de contacto se vuelven móviles de forma rotatoria la una en relación con la otra.
- 30 5. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 4, en la que las caras de contacto son móviles la una en relación con la otra en una dirección de conmutación de contacto, por lo cual las caras se ponen en contacto o se separan.
- 35 6. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la dirección de conmutación de contacto es en sentido radial hacia fuera con respecto al eje de rotación.
7. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la dirección de conmutación de contacto es en sentido axial a lo largo del eje de rotación.
- 40 8. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en la que al menos una de las caras de contacto es móvil en la dirección de conmutación de contacto mediante un accionador motorizado o un resorte.
9. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-8, en la que al menos una de las caras de contacto es una cara anular que forma un elemento con forma de anillo que se extiende en sentido circunferencial
- 45 alrededor del eje de rotación.
10. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la cara anular está orientada en sentido radial hacia fuera con respecto al eje de rotación.
- 50 11. Una turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la cara anular está orientada en sentido axial a lo largo del eje de rotación.
12. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-11, en la que al menos una de las caras de contacto forma al menos una sección de un círculo alrededor del eje de rotación.
- 55 13. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-12, en la que al menos una de las caras de contacto forma una pista para la otra cara para facilitar un movimiento relativo guiado.
- 60 14. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-13, en la que las caras son de un tamaño diferente.
15. Una turbina eólica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conmutador está adaptado para cambiar del modo conectado al modo desconectado basándose en la detección de una velocidad de rotación predeterminada del rotor.
- 65

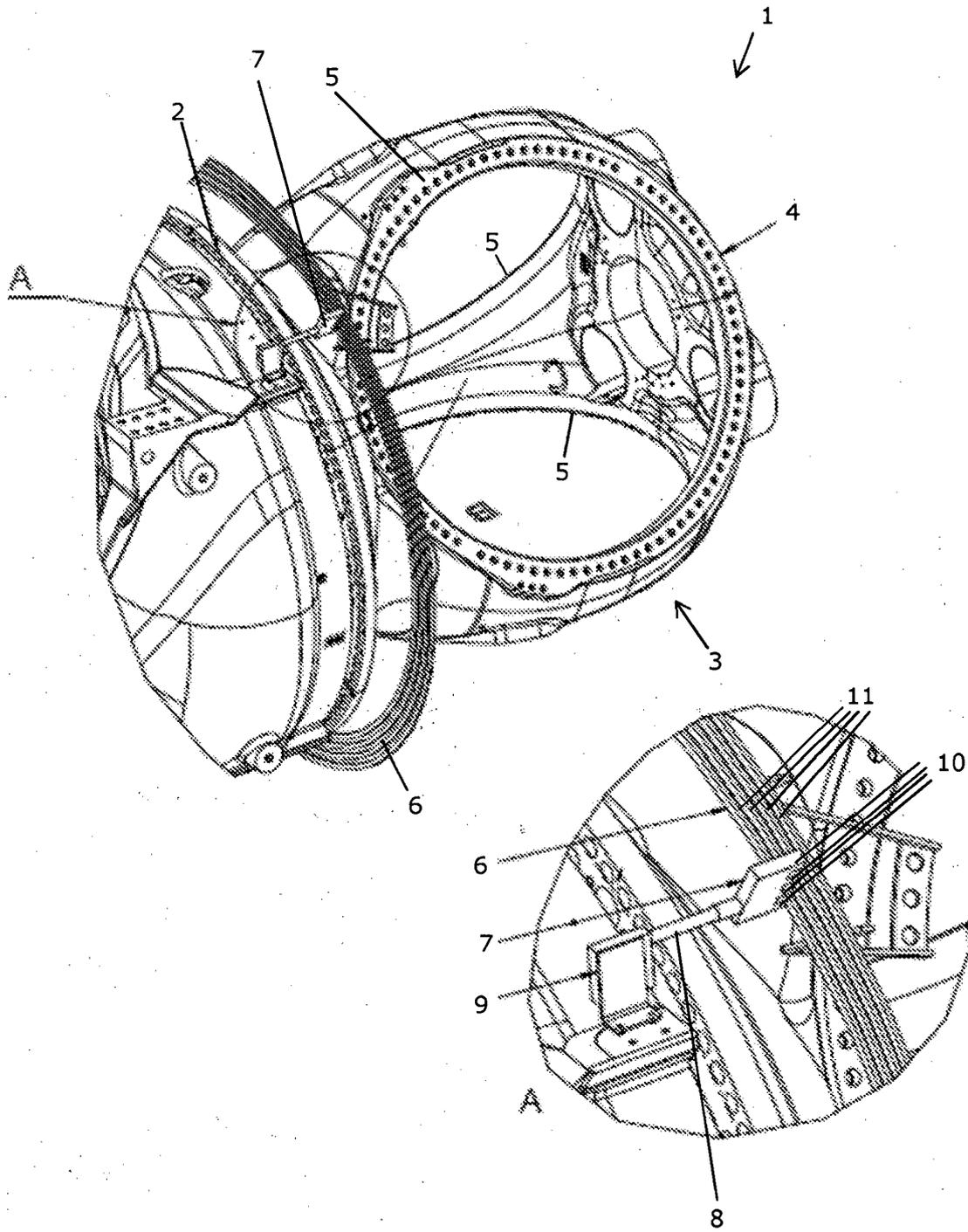


Fig. 1

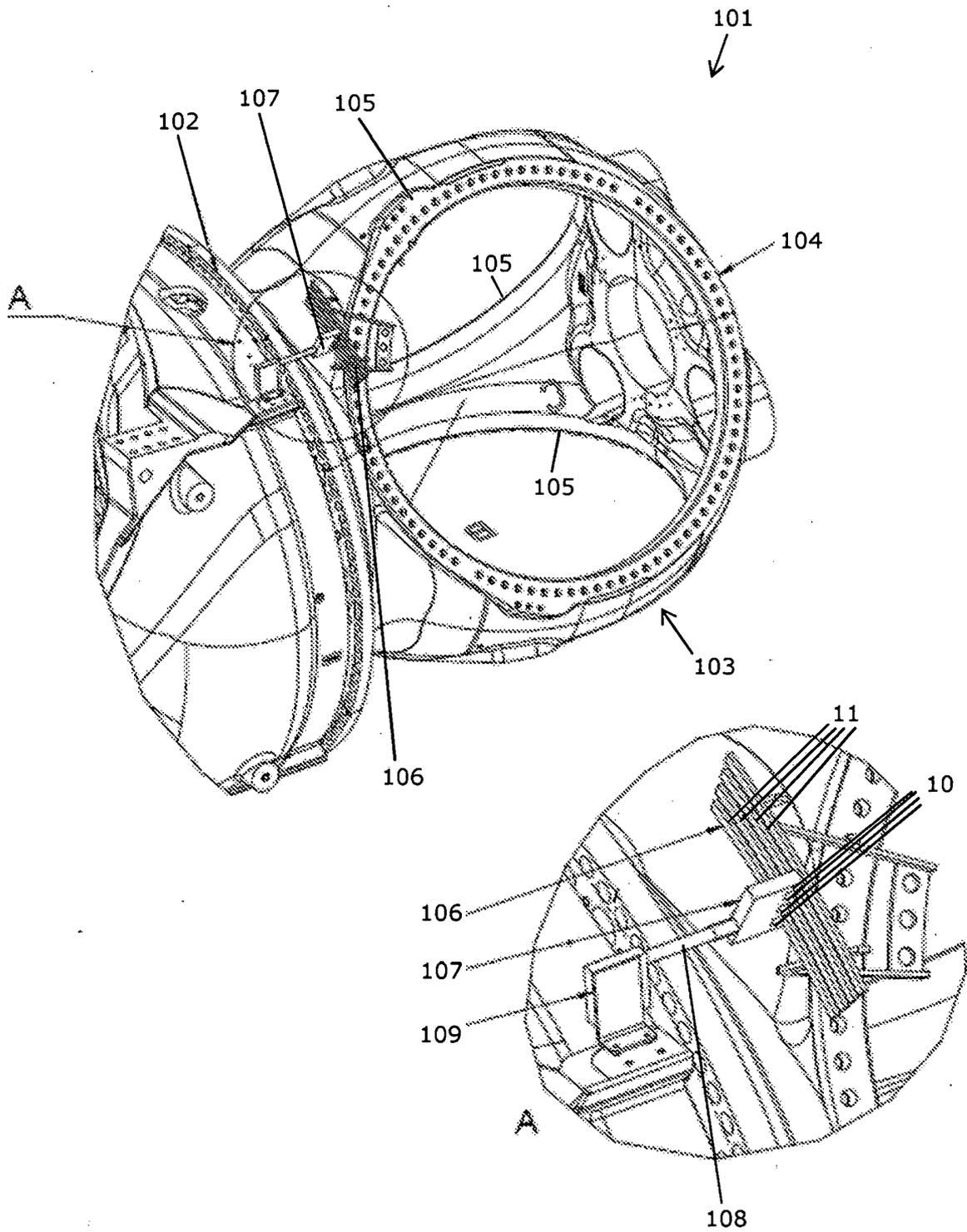


Fig. 2

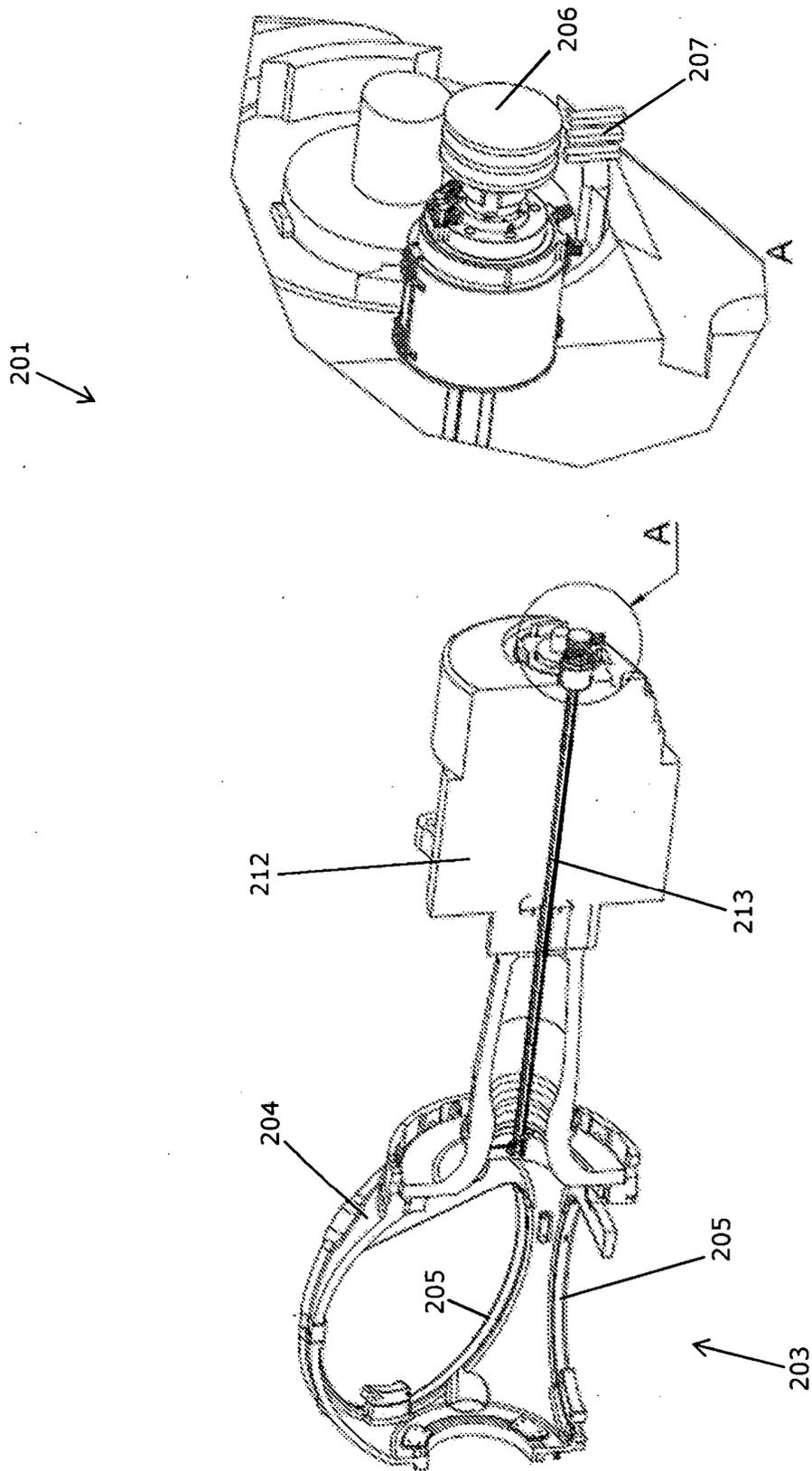


Fig. 3