

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 810**

51 Int. Cl.:

**H01R 39/08** (2006.01)

**H01R 43/14** (2006.01)

**F03D 9/25** (2006.01)

**H01R 39/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2013 PCT/EP2013/050520**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13107699**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2013 E 13701000 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2805388**

54 Título: **Transmisor de anillo colector**

30 Prioridad:

**16.01.2012 DE 102012200561**

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

**14.05.2019**

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)  
Borsigstrasse 26  
26607 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

**BEEKMANN, ALFRED**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 712 810 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

## Transmisor de anillo colector

- 5 La presente invención se refiere a un transmisor de anillo colector y a un procedimiento para reparar un transmisor de anillo colector. Además, la presente invención se refiere a una turbina eólica con un transmisor de anillo colector.

Las turbinas eólicas son bien conocidas y en la figura 1 se muestra un dispositivo típico. Allí, según el estado del ambiente, impulsado por el viento, el rotor aerodinámico gira en relación con la parte estacionaria de la góndola. Con el fin de intercambiar energía eléctrica o señales eléctricas desde la parte estacionaria con la parte giratoria, es decir, con el rotor, se proporciona regularmente un transmisor de anillo colector. En particular, la energía se puede transmitir a los llamados motores de paso, que pueden ajustar las palas del rotor en su ángulo de ataque. Además, por ejemplo, la energía para el calentamiento de la cuchilla eléctrica, si existe, puede ser transferida.

15 Una característica especial es que las turbinas de viento sin engranaje utilizan un generador síncrono excitado por separado. En turbinas eólicas de este tipo, un rasgo de excitación para generar un campo electromagnético en el rotor se transmite a través del transmisor de anillo colector, o a través de un transmisor de anillo colector por separado. En este caso, la potencia debe transmitirse con alta potencia, que puede ser de varios cientos de kW.

20 En particular, se conocen los siguientes tres tipos de transmisores de anillo colector. Probablemente, la opción más antigua sea moler un cepillo de carbón en un anillo de contacto correspondiente para transmitir la señal eléctrica, ya sea una señal de información o energía, desde el cepillo de carbono al anillo de contacto o viceversa. Tales cepillos de carbón se han establecido y sus propiedades son generalmente conocidas. Son relativamente económicas, pero requieren un intercambio regular de cepillos de carbón.

25 Para mejorar se utiliza el llamado "transmisor de anillo colector de cable dorado". Se trata de una tabla con una variedad de cables dorados, que básicamente sobresalen como una tabla de clavos, se realiza en un anillo colector correspondiente, que se hace coincidir eléctrica y mecánicamente con estos cables dorados. Aquí está la ventaja particular de que una buena propiedad de contacto con baja abrasión se logra mediante la elección del material, a través del uso de oro. Sin embargo, con el tiempo surgen aquí ranuras en las posiciones de los respectivos depósitos de cables dorados en el anillo colector correspondiente, en las que también pueden surgir impurezas, especialmente en la capa de oro. El anillo colector generalmente está hecho de latón o aleación de metal similar, que se proporciona con una capa de oro en el área de contacto. En las ranuras se puede proporcionar aceite de contacto para enfriarlas y mejorarlas. Con poco aceite y/o alto desgaste, el cable dorado roza el anillo colector y cambia la superficie, lo cual es difícil de ver. De esta manera también sufre el cable dorado y se gasta más rápido.

Como una mejora adicional, se propone un llamado "transmisor de anillo colector de múltiples cepillos". Aquí, por lo menos, un conjunto de muchos cables delgados como un cabello corre sobre un anillo colector correspondiente. Dichos paquetes, o mechones de estos muchos cables delgados como un cabello, generalmente se colocan en una tabla, se fijan y se ponen en contacto y, por lo tanto, aquí generalmente se habla solo de tabla, que incluye dichos paquetes o mechones. Por lo tanto, la tabla forma una tabla de circuito y, por lo tanto, es la contraparte del anillo colector en el que se aguzan. El tablero también puede ser referido como un cepillo. Estos términos se aplican en principio independientemente de la tecnología utilizada técnicamente. Básicamente, el contacto se realiza de acuerdo con el principio de que los cables pueden apoyarse con poca fuerza en el anillo colector correspondiente y la buena conexión se lleva a cabo simplemente por el alto número de cables. Este paquete es similar a un pincel, por lo que el término "pincel múltiple" también prevaleció en el uso del idioma alemán en los círculos de especialistas relevantes. Dicha técnica de cepillos múltiples es relativamente robusta para manejar y evita los depósitos descritos de la tecnología de cables dorados y la abrasión del carbón por los cepillos de carbón.

50 Un problema particular con la técnica del cable dorado es que, aparte de los cables dorados, el anillo colector correspondiente también se desgasta. Depósitos e impurezas se desarrollan en el anillo colector, que a su vez conduce a un fuerte desgaste de los cables dorados. Después del desgaste correspondiente, el anillo colector debe cambiarse, además del tablero de cable dorado, con los cables dorados, que es complicado, costoso y, por lo tanto, indeseable.

55 La Oficina Alemana de Patentes y Marcas tiene en la solicitud de prioridad para la presente solicitud la siguiente investigación de vanguardia: DE 24 58 991 B2; DE 10 2007 060 985 A1; DE 694 14 687 T2; US 4,398,113 A y JP 2009-225578A.

60 El documento US 2009/045627 A1 describe un transmisor de anillo colector de tipo de cable dorado y su desgaste,

en cuyo caso se propone un anillo colector mejorado para reducir el desgaste y, por lo tanto, minimizar los costes de reparación. El documento JP 2006-107925 A describe varios tipos de transmisores de anillo colector, según una primera realización, un transmisor de anillo colector de tipo de cable dorado y según otra realización, se describe un transmisor de anillo colector de tipo de cepillo múltiple.

5

La presente invención se basa en el objetivo de abordar al menos uno de los problemas mencionados anteriormente. En particular, se creará una solución en los transmisores de anillo colector de tipo "cable dorado", de modo que el anillo colector, que se construye de acuerdo con la tecnología de cable dorado descrita, puede repararse de la forma más simple y económica posible, si se ha desgastado en consecuencia. Al menos se debe

10

De acuerdo con la invención, se propone un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. También es posible cambiar solo una de varias tablas. También puede haber varias técnicas distintas en un transmisor de anillo colector, como una técnica de cable dorado para transmitir señales de baja corriente, por ejemplo, 0,5 a 3 A, y una técnica de cepillos de carbón para transmitir señales de alta corriente, por ejemplo, de 5 a 500 A. De acuerdo con la invención, así se repara un transmisor de anillo colector de tipo cable dorado. En cualquier caso, antes de la reparación, este transmisor de anillo colector comprende al menos un anillo colector, en particular un anillo dorado, por un lado, y un tablero de cable dorado provisto de cables dorados como un cepillo de cables dorados, que se aguzan en el anillo colector, por otro lado. Para reparar el transmisor de anillo colector, es decir, en particular después de que haya

20

ocurrido el desgaste que requiere reparación, la tabla de circuito de cable dorado se retira del transmisor de anillo colector y se utiliza una tabla de cepillo múltiple a cambio de esa tabla de circuito de cable dorado. Se ha reconocido que la técnica de múltiples cepillos de platino se puede utilizar con el anillo colector de la técnica de cables dorados. Por lo tanto, un tablero de cables dorados desgastado se puede cambiar por un tablero de cepillo

25

múltiple, por lo que se puede evitar el reemplazo del anillo colector de tipo de cable dorado. Mediante este intercambio de la tabla de cable dorado frente al anillo colector de la tabla de cepillo múltiple, que al menos originalmente era completamente de tipo de cable dorado, se puede reparar de manera fácil y económica. La reparación se realiza para un transmisor de anillo colector, en el cual el anillo dorado ya tiene ranuras, que son

30

causadas por el uso con la tabla de cable dorado. Aquí se reconoció que la tabla de múltiples cepillos es adecuada para utilizar con un anillo colector de tipo de cable dorado, incluso si este anillo colector tiene ranuras. La tabla de la técnica de múltiples cepillos es capaz de adaptarse a la superficie de contacto del anillo colector, como resultó. En particular, la tabla de la técnica de múltiples cepillos también puede intervenir en las ranuras del anillo colector. El anillo colector, que ya tiene ranuras debido al desgaste, por lo tanto, no necesita ser reemplazado y puede

35

permanecer en el conjunto de anillo colector. Hasta ahora, en el caso de un transmisor de anillo colector desgastado, en la tecnología de cable dorado por lo general tendría que reemplazarse la tabla del circuito del cable dorado y el anillo colector, debido a que una nueva tabla de cable dorado, a saber, los cables dorados, se desgastó rápidamente debido a los defectos descritos y la esperanza de vida útil se reduce drásticamente. Preferiblemente, la tabla de múltiples cepillos se usa en el intercambio de manera que se aguce en el anillo colector

40

y penetre en las ranuras y en las ranuras y fuera de las ranuras se realicen contactos eléctricos entre la combinación de cepillos múltiples y el anillo colector dorado. Por lo tanto, se puede seguir utilizando un anillo colector de tipo de cable dorado, que ya tenga ranuras considerables. Además, se propone un anillo colector que comprende un anillo colector de la técnica de cable dorado, en particular comprende un anillo dorado. Dicho anillo dorado tiene en consecuencia componentes de oro para aumentar la

45

conductividad, en particular en una transición a una tabla de circuito. Este anillo colector está preparado para su uso con una tabla de cable dorado. Además, el transmisor de anillo colector comprende un pináculo de múltiples cepillos, que hace contacto con el anillo colector de la tecnología de cable dorado de una manera abrasiva. Por lo tanto, se propone un transmisor de anillo colector que consiste esencialmente en una combinación de un anillo colector de la

50

técnica de cable dorado y una tabla de la técnica de cepillo múltiple o estos elementos sustancialmente. Ventajosamente, el anillo colector tiene al menos una ranura producida por una tabla de cable dorado. El anillo colector propuesto es, por lo tanto, una solución en la que se deben usar partes de un transmisor de anillo colector

55

que de otra manera tendrían que ser reemplazadas debido a su estado de desgaste, en particular, el intercambio del anillo colector de cable dorado puede evitarse, o al menos puede retrasarse. Además, se propone una turbina eólica con un anillo colector según al menos una de las realizaciones descritas. A través de este anillo colector, las señales eléctricas pueden transmitirse desde la parte estacionaria de la góndola a

60

la parte giratoria de la góndola, es decir, el rotor aerodinámico. Por consiguiente, se propone que el transmisor de

anillo colector se utilice de manera que transmita señales eléctricas, ya sean señales de información y/o señales de potencia, desde la parte estacionaria de la góndola hasta el rotor aerodinámico. Según la turbina eólica, varias señales eléctricas distintas deben transmitirse a través de un transmisor de anillo colector de este tipo. Por consiguiente, tal transmisión de anillo colector puede ser complicada y costosa. Además, su disposición en el área de la transición desde la parte estacionaria a la parte giratoria de la góndola de la turbina eólica, que es una posición preferida del anillo colector, dificulta el acceso y la solución propuestos, que evita el intercambio de un anillo colector de tipo de cable dorado o al menos lo retrasa, supone un efecto particularmente ventajoso.

De acuerdo con una realización adicional, se propone utilizar el transmisor de anillo colector en una turbina eólica que no tiene engranajes. La falta de engranaje del aerogenerador tiene consecuencias en su construcción general y también en las corrientes necesarias del generador en su conjunto. Esto crea demandas correspondientes en el anillo colector y las ventajas anteriores pueden desarrollarse en una medida particular.

Preferiblemente, una tercera máquina síncrona de excitación independiente se utiliza como un generador. En este caso, se debe transmitir una corriente de excitación al rotor de la máquina síncrona y, por lo tanto, debe transmitirse a través del transmisor de anillo colector. Especialmente para este propósito, un transmisor de anillo colector descrito de acuerdo con al menos una de las realizaciones debe proporcionarse de una manera ventajosa. En particular, este transmisor de anillo colector debe estar preparado para la transmisión de las corrientes apropiadas y los servicios correspondientes. Un anillo colector ventajoso y, por lo tanto, una turbina eólica con un transmisor de anillo colector tan ventajoso es capaz de generar corrientes en el rango de unos pocos cientos de amperios en la tabla de cepillo múltiple del anillo colector de tecnología de cable dorado, en particular para transmitir por el anillo colector desgastado por las estrías de tecnología de cable dorado. Por ejemplo, se pueden considerar de 5 a 500 A. Preferiblemente, el anillo colector está dispuesto en o sobre un rotor aerodinámico que soporta total o parcialmente el eje. En particular, este muñón del eje con una punta delantera cuando se utiliza de acuerdo con lo previsto en la dirección del viento y dentro de o en esta punta del muñón del eje, el anillo colector está dispuesto preferiblemente. Por lo tanto, las señales eléctricas pueden transmitirse desde la parte estacionaria de la góndola a través del registro diario hasta el transmisor de anillo colector y desde allí a la parte giratoria, es decir, el rotor aerodinámico. Según el diseño específico y el tamaño de la turbina eólica, tal transmisor de anillo colector es difícil de acceder, y aquí se puede lograr un mantenimiento reducido mediante la reparación descrita de un transmisor de anillo colector de una de las realizaciones anteriores y/o mediante un transmisor de anillo colector de acuerdo con una de las realizaciones descritas. Además, el intercambio de elementos de un transmisor de anillo colector dispuesto en la punta del muñón del eje también puede representar un riesgo de seguridad para el personal que lo opere, según el diseño específico de la turbina eólica. Tales riesgos de seguridad se evitan, al menos reducen, mediante las soluciones propuestas.

La invención se explicará con más detalle por medio de realizaciones con referencia a las figuras adjuntas.

Fig. 1 muestra un aerogenerador.

Fig. 2 muestra esquemáticamente un transmisor de anillo colector de tipo de cable dorado.

Fig. 3 muestra esquemáticamente un transmisor de anillo colector de tipo de cepillo múltiple.

Fig. 4 muestra un transmisor de anillo colector de tipo de cable dorado y una tabla de tipo de cepillo múltiple.

Fig. 5 muestra una región de transición ampliada y esquemática entre la tabla de cable dorado y el anillo colector de un anillo colector de tipo de cable dorado.

Fig. 6 muestra ampliada y esquemáticamente la transición de una tabla de la técnica de múltiples cepillos a un anillo colector con ranuras de la técnica de cable dorado.

De aquí en adelante, los números de referencia similares pueden designar elementos similares, pero no idénticos, para enfatizar la relación funcional de estos elementos.

Fig. 1 muestra una turbina eólica 100 con una torre 102 y una góndola 104. Un rotor 106 con tres palas de rotor 108 y un girador 110 están dispuestos en la góndola 104. El rotor 106 se pone en rotación gracias al viento y, por lo tanto, se acciona un generador en la góndola 104.

Fig. 1 muestra una turbina eólica 100 sin engranajes, que usa un transmisor de anillo colector para transmitir señales eléctricas desde la parte estacionaria de la góndola 104 al rotor 106, en particular el girador 110. La turbina eólica que se muestra utiliza un generador síncrono de excitación independiente, para el cual la corriente de excitación se

transmite desde la parte estacionaria de la góndola 104 a través del transmisor de anillo colector al girador 110. La turbina eólica 100 mostrada también tiene palas de rotor ajustables 108 en su ángulo de ataque. Para ajustar el ángulo de ataque de estas palas del rotor 108, tanto la información de ajuste como la potencia de la parte estacionaria de la góndola 104 se transmiten al girador 110 a través del transmisor de anillo colector. Debe observarse que se entiende que la parte vertical de la góndola 104 está estacionaria con respecto a un eje del rotor. Por supuesto, un sistema de seguimiento del viento, llamado ajuste de Azimut, es decir, una rotación alrededor de un eje vertical se realiza para toda la góndola 104. El rotor 106 gira con respecto a la parte estacionaria de la góndola 104 alrededor de un eje sustancialmente horizontal. En ese sentido, la turbina eólica 100 es uno de los tipos de turbinas eólicas de eje horizontal.

10

Fig. 2 muestra un transmisor de anillo colector 200 de la técnica de cable dorado con un anillo colector de cable dorado 202 y una tabla de cable dorado 204. La tabla de cable dorado 204 tiene varios cables dorados 206, cuatro de los cuales se ilustran dos veces en la Fig. 2. Los cables dorados 206 también están conectados eléctricamente a la tabla 204 mediante puntos de soldadura. Los cables dorados 206 son presionados por la tabla de cable dorado 204 contra el anillo colector de cable dorado 202 y, por lo tanto, hacen un contacto eléctrico.

15

Fig. 2 muestra el transmisor de anillo colector 200 en un estado después de un uso prolongado y, por lo tanto, en un estado que tiene un cierto grado de desgaste. Por esta razón, ya hay surcos 212 causados por algunos de los cables dorados 206. De hecho, generalmente todos los cables dorados que hacen contacto eléctrico con el anillo colector del cable dorado deberían haber dejado una marca después de un cierto período de tiempo. Sin embargo, las ranuras son regularmente de distintas profundidades y, por lo tanto, los cables dorados 206 sobre el anillo colector de cable dorado 202 dejan un perfil irregular.

20

Si la tabla de cable dorado 204 se cambiara por una nueva, todos los cables dorados 206 tendrían otra vez la misma longitud, de modo que dichos cables dorados 206, que estarían dispuestos en la región de una ranura 212, no producirían contacto eléctrico con el anillo colector de cable dorado 202. Un intercambio selectivo de una tabla 204 de cable dorado oro es por lo menos desfavorable, si no se excluye.

25

Fig. 3 ilustra un transmisor de anillo colector 300 de la técnica de múltiples cepillos. Este transmisor de anillo colector 300 incluye un anillo colector 302 de múltiples cepillos en el que se ejecuta una tabla de múltiples cepillos 304. La tabla 304 tiene muchos cables o pelos individuales 306, que son similares a un cepillo colocado en el anillo colector 302 y, por lo tanto, conduce a una cantidad innumerable de pequeños puntos de contacto, de modo que en total los muchos cables pequeños o pelos 306 pueden transmitir desde o al anillo colector 302. Los pelos 306 están agrupados en mechones 308.

30

Debido a la gran cantidad de pequeños cables o pelos 306 dispuestos a modo de cepillo, prácticamente no hay un punto de contacto claramente definible para cada cable 306, ya que no están lo suficientemente rígidos para ello. Por consiguiente, no se crean surcos durante un período de tiempo más largo, como fue el caso con el transmisor de anillo colector de la técnica de cable dorado ilustrada en la Fig. 2. De hecho, los anillos colectores de la tecnología de múltiples cepillos ahora se prefieren a los de la tecnología de cable dorado.

35

Fig. 4 muestra un transmisor de anillo colector 400 combinado, tal como se propone como solución. Este transmisor de anillo colector 400 combinado incluye ilustrativamente un anillo colector 202 de cable dorado como se muestra en la Fig. 2 y coopera con una tabla 304 de cepillos múltiples como se muestra en la Fig. 3. Los numerosos cables o pelos 306 se presionan básicamente suavemente sobre el anillo colector de cable dorado 202 y se ajustan individualmente a la superficie y, por lo tanto, también a las ranuras 212. Se ha encontrado, por lo tanto, ventajoso reemplazar la tabla de cable dorado 204 para el desgaste contra una tabla de cepillo múltiple 304 de la Fig. 3. En particular, sin embargo, un cepillo está especialmente adaptado al anillo colector de la técnica de cable dorado, en el que, para cada ranura, o para una pluralidad de ranuras del anillo colector, se puede proporcionar un mechón de cable.

40

45

Por lo tanto, se ha reconocido que la tabla de técnica de cepillo múltiple 304 de la Fig. 3, que se adaptó originalmente a un anillo colector 302 respectivo, está adaptada para ajustarse al perfil creado, particularmente se adaptan a las ranuras 212 del anillo colector de cable dorado 202. Esto se muestra en la vista ampliada y simplificada de la Fig. 6. Por consiguiente, la tabla 304, que solo se muestra parcialmente en la Fig. 6, se adapta en particular a las ranuras 212 con sus numerosos cables o pelos 306. Esta adaptación tiene lugar porque estos pelos 306 están doblados en distintos grados, lo que no se puede ver en la vista de la Fig. 6 debido a la perspectiva utilizada. Tanto la Fig. 5 como la Fig. 6 muestran, en principio, una vista en sección del anillo colector de cable dorado 202, en la que no se muestra el sombreado en sección por razones de claridad.

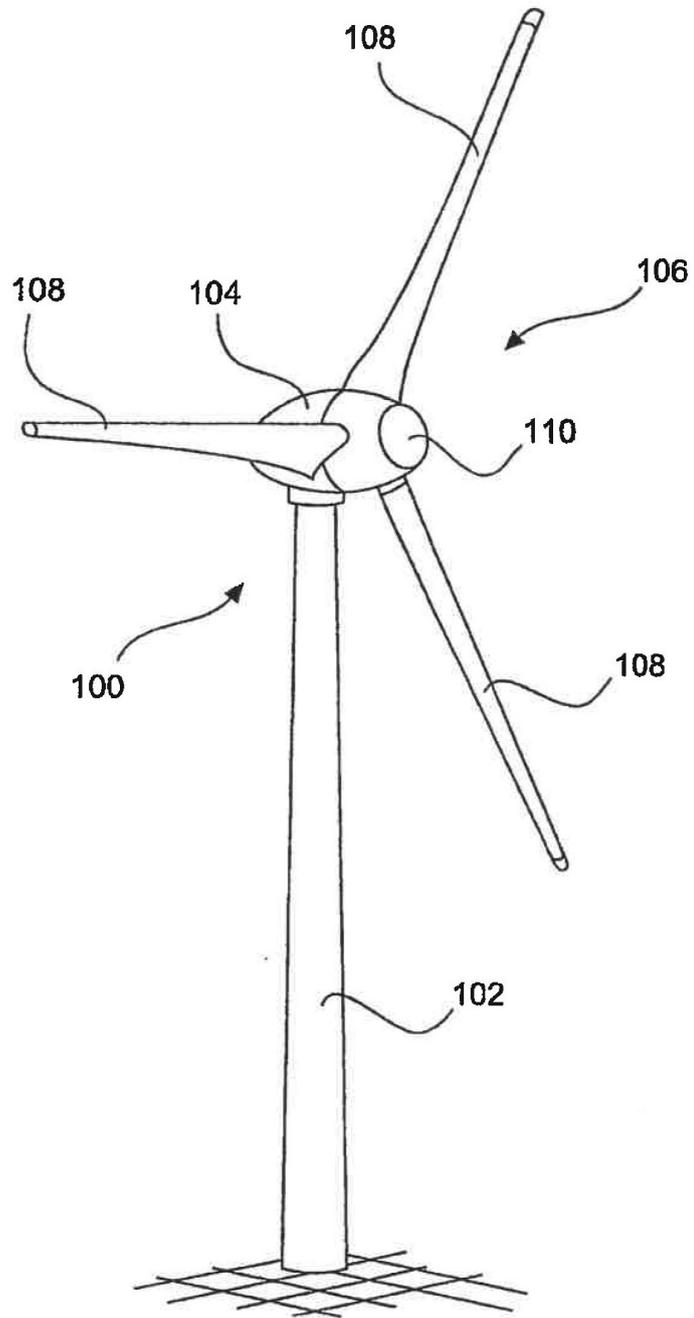
50

55

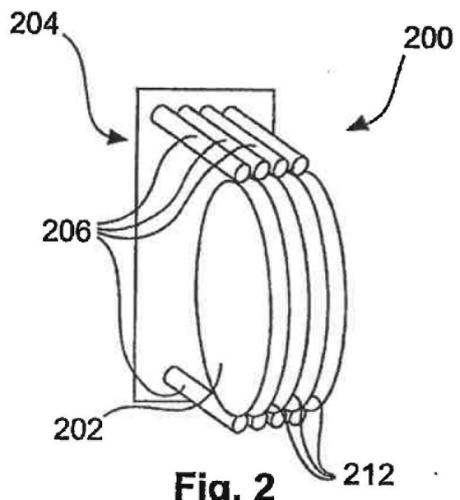
60

**REIVINDICACIONES**

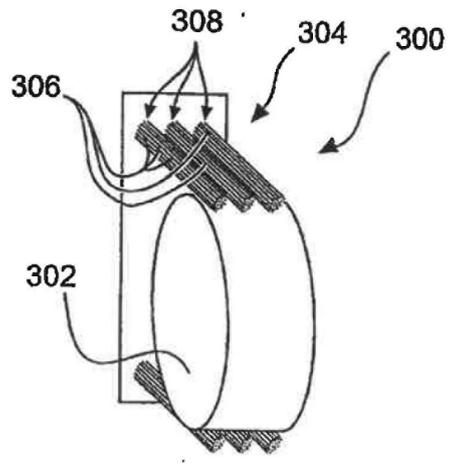
1. Un procedimiento para reparar un transmisor de anillo colector (200) de tipo de cable dorado que comprende un anillo colector (202), particularmente un anillo dorado para usar con una tabla de cable dorado (204) como una tabla (204), que comprende
- 5
- la etapa de extracción de una tabla de circuito de cable dorado (204) del transmisor de anillo colector (200) caracterizado por
  - el paso de inserción de una tabla de cepillo múltiple (304) a cambio de la tabla de cable dorado (204), donde el
- 10 anillo colector (202) tiene ranuras (212) por el uso con la tabla de cable dorado (204) y al cambiar la tabla de cable dorado (204) frente a la tabla de cepillo múltiple (304) del anillo colector (202), en particular el anillo dorado, permanecen en el anillo colector (400).
2. El procedimiento de la reivindicación 1,
- 15
- en el que la tabla de cepillos múltiples (304) se inserta de modo que penetre en el anillo colector (202) y en las ranuras (212) o en las ranuras (212) y en las ranuras (212) y fuera de las ranuras (212) hace contacto eléctrico entre la tabla de cepillo múltiple (304) y el anillo colector (202).
- 20 3. Un transmisor de anillo colector (400) que comprende un anillo colector (202) de la técnica de cable dorado,
- en particular un anillo dorado adaptado para ser utilizado con una tabla de cable dorado (204),
- 25 caracterizado porque
- el transmisor de anillo de colector (400) comprende, además,
- una tabla de cepillos múltiples (304) que hace contacto con el anillo colector, donde el anillo colector (202) tiene al
- 30 menos una ranura (212) creada por una tabla de cable dorado (204),
- donde dicha tabla de cepillos múltiples (304) se desliza sobre dicho anillo colector (202) y penetra en dicha al menos una ranura (212), que en dicha al menos una ranura (212) y afuera de dicha al menos una ranura (212) crea contacto eléctrico entre la tabla de cepillos múltiples (304) y el anillo colector (202), que son adecuados para
- 35 transmitir una corriente eléctrica, en particular para transmitir una corriente de excitación.
4. Turbina eólica (100) con un transmisor de anillo colector (400) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde
- 40 la turbina eólica (100) no tiene engranajes y/o se utiliza como generador de una máquina síncrona de excitación independiente y
- el transmisor de anillo colector (400) está preparado para transmitir una corriente de excitación del generador.
- 45 5. Turbina eólica (100) de acuerdo con la reivindicación 4,
- en donde un rotor aerodinámico es llevado total o parcialmente por un pivote del eje y el transmisor de anillo colector (400) está dispuesto dentro de y/o en el pivote del eje.



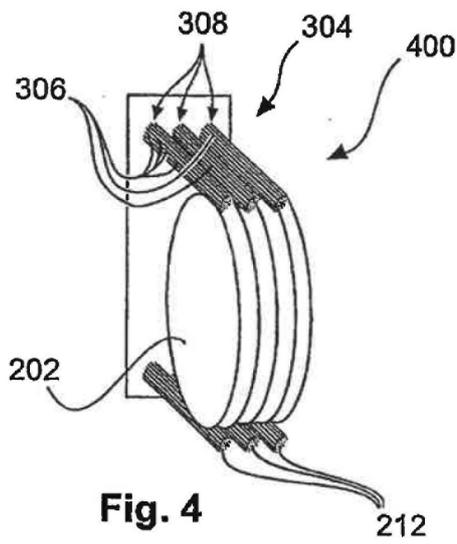
**Fig. 1**



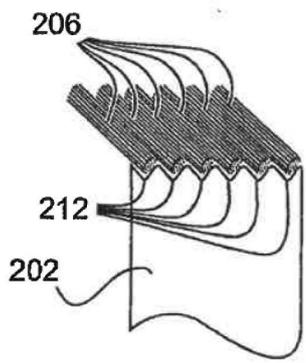
**Fig. 2**



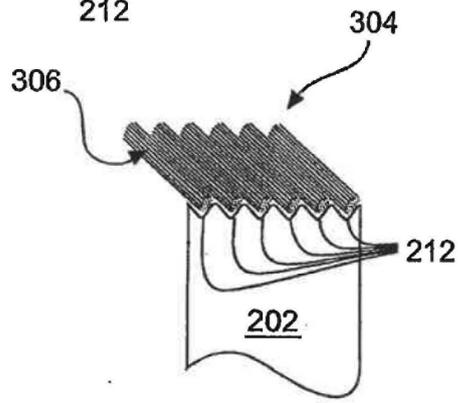
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**