

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 111**

51 Int. Cl.:

F03D 11/02 (2006.01)

F16H 57/01 (2012.01)

F16H 57/031 (2012.01)

G01L 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2010 E 10739881 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2459978**

54 Título: **Engranaje para aplicaciones industriales o instalaciones eólicas**

30 Prioridad:

27.07.2009 DE 102009034832

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

06.03.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

DINTER, RALF MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 446 111 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

Engranaje para aplicaciones industriales o instalaciones eólicas

5 Los engranajes para aplicaciones industriales, en especial engranajes planetarios, tienen una importancia enorme en los procesos industriales de tratamiento y fabricación. En empresas industriales existe un gran abanico de complejos requisitos. Uno de estos requisitos es por ejemplo un funcionamiento fiable, que debe garantizarse durante una larga vida útil con una mínima complejidad de mantenimiento.

10 En especial en instalaciones eólicas, los engranajes están sometidos durante su vida útil a una secuencia de carga dinámica de momentos de giro y flexión así como a fuerzas axiales y radiales. Para el diseño de engranajes se utilizan unos conjuntos de cargas definidos por el usuario. Las cargas reales sufridas que difieran de estos pueden provocar acortamientos de vida útil e interrupciones de procesos de tratamiento, fabricación o generación de energía.

Del documento GB2385425 A en la figura 3 se conoce un engranaje con las particularidades del preámbulo de la reivindicación 1.

15 La presente invención se ha impuesto la tarea de crear un engranaje, que haga posible un reconocimiento fiable de sobrecargas amenazadoras para el engranaje y una aplicación de medidas para su evitación.

Conforme a la invención esta tarea es resuelta mediante un engranaje para aplicaciones industriales o instalaciones eólicas con las particularidades indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos de la presente invención.

20 El engranaje conforme a la invención comprende al menos un árbol de impulsión y al menos un árbol de salida, que pasan por una caja de engranaje a través de una abertura respectiva. El árbol de impulsión y el árbol de salida presentan en una región de la abertura respectiva un segmento codificado magnética u ópticamente. Su codificación puede modificarse mediante la acción de un momento de giro o de una fuerza sobre el árbol de impulsión o el árbol de salida. Aparte de esto están previstas al menos una rueda dentada unida al árbol de impulsión y al menos una rueda dentada unida al árbol de salida, que están engranadas entre sí indirecta o directamente. Aparte de esto el engranaje conforme a la invención comprende al menos una instalación de exploración para la detección sin contacto de la codificación magnética u óptica del árbol de impulsión o del árbol de salida. La instalación de exploración está dispuesta en una tapa de caja que circunda el segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o del árbol de salida y está unida eléctricamente a una instalación de valoración para detectar una sobrecarga sobre el engranaje. De este modo la presente invención hace posible un reconocimiento fiable de sobrecargas amenazadoras para el engranaje y una aplicación de medidas para su evitación. En especial mediante una disposición de la instalación de exploración en una tapa de caja, que como pieza constructiva integrada puede asumir funciones de medición, soporte y obturación, se obtiene una protección mejorada para sensores de medición de engranaje así como una reducción de complejidades de montaje y costes de fabricación.

35 A continuación se explica con más detalle la presente invención con un ejemplo de ejecución, con base en el dibujo. Aquí muestran

la figura 1 una representación esquemática de un engranaje conforme a la invención,

la figura 2 una representación en perspectiva de un segmento de árbol con una codificación magnética,

la figura 3 una representación en perspectiva de una instalación de exploración con una bobina de excitación y varias bobinas de medición,

40 la figura 4 una representación en perspectiva de un segmento de árbol con una codificación óptica,

la figura 5 una representación en perspectiva de una instalación de exploración dispuesta en una tapa de caja,

la figura 6 una representación en perspectiva de una instalación de exploración dispuesta en una caja,

la figura 7 una representación en perspectiva de una instalación de exploración dispuesta en una brida.

45 El engranaje representado en la figura 1 comprende un árbol de impulsión 101 y un árbol de salida 102, que están montados en una caja de engranaje 103. El árbol de impulsión 101 está unido a una rueda principal 111 de una primera etapa planetaria 104, mientras que el árbol de salida 102 está unida a un soporte planetario 122, que comprende varias ruedas planetarias 123, de una segunda etapa planetaria 105. La primera etapa planetaria 104

comprende además un soporte planetario 112, que aloja varias ruedas planetarias 113 que engranan con una rueda hueca 114 fija y que está unido a una rueda principal 121 de la segunda etapa planetaria 105. La segunda etapa planetaria 105 presenta también una rueda hueca fija 124, que engrana con las ruedas planetarias 123 de la segunda etapa planetaria 105.

5 La caja de engranaje 103 está cerrada frontalmente en cada caso mediante una tapa de caja 106. La tapa de caja 106 presenta alojamientos o elementos de guiado para cojinetes 107, 108 de los árboles de impulsión y salida 101 y 102. En la región del cojinete 108 del árbol de salida 102 está previsto en el presente ejemplo de ejecución un sensor de momento de giro 109, que está unido a una instalación de valoración 110. En lugar de o adicionalmente a un sensor de momento de giro también pueden estar previstos sensores para detectar fuerzas, momentos de flexión
10 o posiciones. La instalación de valoración 110 se usa en especial para detectar una sobrecarga sobre el engranaje. Además de esto también podría estar previsto un sensor de momento de giro en la región del cojinete 107 del árbol de impulsión 101. El sensor de momento de giro 109 comprende un segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o de salida, así como una instalación de exploración para la detección sin contacto de la codificación magnética u óptica del árbol de impulsión o de salida.

15 La instalación de valoración 110 comprende una unidad de memoria para registrar el desarrollo de una carga sobre el engranaje. Los valores de medición de momentos de giro o fuerzas, que representan el desarrollo de la carga sobre el engranaje, se archivan en la unidad de memoria como conjuntos de carga. Los conjuntos de carga reproducen con ello un porcentaje en el tiempo de un valor de medición o margen de valoración de medición durante un funcionamiento del engranaje. Aparte de esto la instalación de valoración 110 presenta un interfaz de bus y está
20 unida a través de un sistema de bus 130, de forma correspondiente a una forma de ejecución ventajosa, a una instalación de regulación o control 140 de un motor que acciona el engranaje o de un generador accionado por el engranaje.

En las figuras 2 y 3 se ha representado que el árbol de impulsión o el árbol de salida 201, 301 presenta un segmento 202, 302 codificado magnética u ópticamente, en una región en la que pasan por una caja de engranaje a través de una abertura respectiva. Su codificación puede modificarse mediante la acción de un momento de giro o de una fuerza sobre el árbol de impulsión o el árbol de salida 201, 301.

Un segmento 202 codificado magnéticamente presenta un perfil de magnetización prefijado uni o multidimensional. Con ello un campo magnético superpuesto, resultante del perfil de magnetización prefijado, es proporcional a un momento de giro que actúa sobre el árbol de impulsión o de salida 201. De forma correspondiente al segmento 201
30 codificado magnéticamente está prevista una instalación de exploración, que comprende un gran número de sensores de campo magnético, por ejemplo bobinas eléctricas 203.

El árbol de impulsión o salida puede presentar asimismo un segmento ferromagnético, cuya permeabilidad se corresponde con la codificación. De forma correspondiente a la representación en la figura 4, la instalación de exploración comprende en este caso una bobina de excitación 402 dispuesta centralmente para generar un flujo magnético a través del segmento ferromagnético del árbol de impulsión o salida 401 y un gran número de bobinas de medición 403 para detectar un flujo magnético, influenciado por la permeabilidad del segmento ferromagnético.

De la figura 3 puede deducirse que en un segmento 302 codificado ópticamente del árbol de impulsión o de salida 301 está dispuesta una banda extensiométrica 321 con un gran número de puntos de reflexión, cuya separación puede modificarse mediante la acción de un momento de giro o de una fuerza sobre el árbol de impulsión o de salida 301. En este caso la instalación de exploración comprende una fuente luminosa 302 orientada hacia los puntos de reflexión, con sensor luminoso integrado para establecer la longitud de onda de la luz reflejada por los puntos de reflexión.

La instalación de exploración 504 representada en la figura 5 está dispuesta en una tapa de caja 503 que circunda el segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o de salida 501, mediante la cual está cerrada la caja de engranaje 502. En la tapa de caja 503 están integrados además unos cojinetes de árbol 505 y una junta de árbol 506 con contacto o sin contacto. De este modo la tapa de caja 503 puede guiar rodamientos o cojinetes de deslizamientos o bien absorber sus fuerzas de apoyo.

Alternativamente a la disposición representada en la figura 5, pero no solicitada, la instalación de exploración 604 correspondiente a la figura 6 puede estar dispuesta en una brida 631 unida fijamente a la caja de engranaje 602 y a la tapa de engranaje 603, la cual circunda el segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o de salida 601. La brida 631 puede obturar el engranaje con juntas 606 con contacto o sin contacto y guiar rodamientos o cojinetes de deslizamientos 605 o bien absorber sus fuerzas de apoyo.

De forma correspondiente a otra alternativa de una disposición no solicitada, la instalación de exploración 704, correspondiente a la figura 7, puede estar instalada fijamente en la caja de engranaje 702 y allí circundar el segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o de salida 701. Con ello la instalación de

exploración puede estar dispuesta por ejemplo también en una región entre la tapa de caja 703 y la caja de engranaje 702, que además guía rodamientos o un cojinete de deslizamiento 705 o absorbe sus fuerzas de apoyo.

La aplicación de la presente invención no está limitada a los ejemplos de ejecución descritos.

REIVINDICACIONES

1. Engranaje para aplicaciones industriales o instalaciones eólicas, con
- 5 - al menos un árbol de impulsión y al menos un árbol de salida, que pasan por una caja de engranaje a través de una abertura respectiva, en donde el árbol de impulsión y/o el árbol de salida presenta/n en una región de la abertura respectiva un segmento codificado magnética u ópticamente, cuya codificación puede modificarse mediante la acción de un momento de giro o de una fuerza sobre el árbol de impulsión o el árbol de salida,
- al menos una rueda dentada unida al árbol de impulsión y al menos una rueda dentada unida al árbol de salida, que están engranadas entre sí indirecta o directamente,
- 10 - al menos una instalación de exploración para la detección sin contacto de la codificación magnética u óptica del árbol de impulsión o del árbol de salida,
- una instalación de valoración, unida eléctricamente a la al menos una instalación de exploración, para detectar una sobrecarga sobre el engranaje,
- caracterizado porque la al menos una instalación de exploración está dispuesta en una tapa de caja, que circunda el segmento codificado magnética u ópticamente del árbol de impulsión o del árbol de salida.
- 15 2. Engranaje según la reivindicación 1, en el que la al menos una instalación de exploración comprende un gran número de sensores de campo magnético.
3. Engranaje según la reivindicación 2, en el que el segmento codificado magnéticamente presenta un perfil de magnetización prefijado uni o multidimensional, y en el que un campo magnético superpuesto, resultante del perfil de magnetización prefijado, es proporcional a un momento de giro que actúa sobre el árbol de impulsión o de salida.
- 20 4. Engranaje según una de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que los sensores de campo magnético comprenden bobinas eléctricas.
5. Engranaje según la reivindicación 1, en el que el árbol de impulsión y/o salida presenta/n un segmento ferromagnético, cuya permeabilidad se corresponde con la codificación, y en el que la al menos una instalación de exploración comprende una bobina de excitación para generar un flujo magnético a través del segmento ferromagnético y un gran número de bobinas de medición para detectar un flujo magnético, influenciado por la permeabilidad del segmento ferromagnético.
- 25 6. Engranaje según la reivindicación 1, en el que en el segmento codificado ópticamente está dispuesta una banda extensiométrica óptica con un gran número de puntos de reflexión, cuya separación puede modificarse mediante la acción de un momento de giro y/o de una fuerza sobre el árbol de impulsión o el árbol de salida, y en el que la al menos una instalación de exploración comprende una fuente luminosa orientada hacia los puntos de reflexión, y un sensor luminoso para establecer la longitud de onda de la luz reflejada por los puntos de reflexión.
- 30 7. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la instalación de exploración está configurada para detectar momentos de flexión y/o posiciones.
8. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que en la tapa de caja está integrado un cojinete de árbol.
- 35 9. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la tapa de caja presenta al menos una junta de árbol.
10. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la instalación de valoración comprende una unidad de memoria para registrar el desarrollo de una carga sobre el engranaje
- 40 11. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que los valores de medición de momentos de giro y/o fuerzas, que representan el desarrollo de la carga sobre el engranaje, pueden archivarse en la unidad de memoria como conjuntos de carga, que reproducen un porcentaje en el tiempo de un valor de medición o margen de valoración de medición durante un funcionamiento del engranaje.
- 45 12. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la instalación de valoración está unida a una instalación de regulación o control de un motor que acciona el engranaje o de un generador accionado por el engranaje.

FIG 1

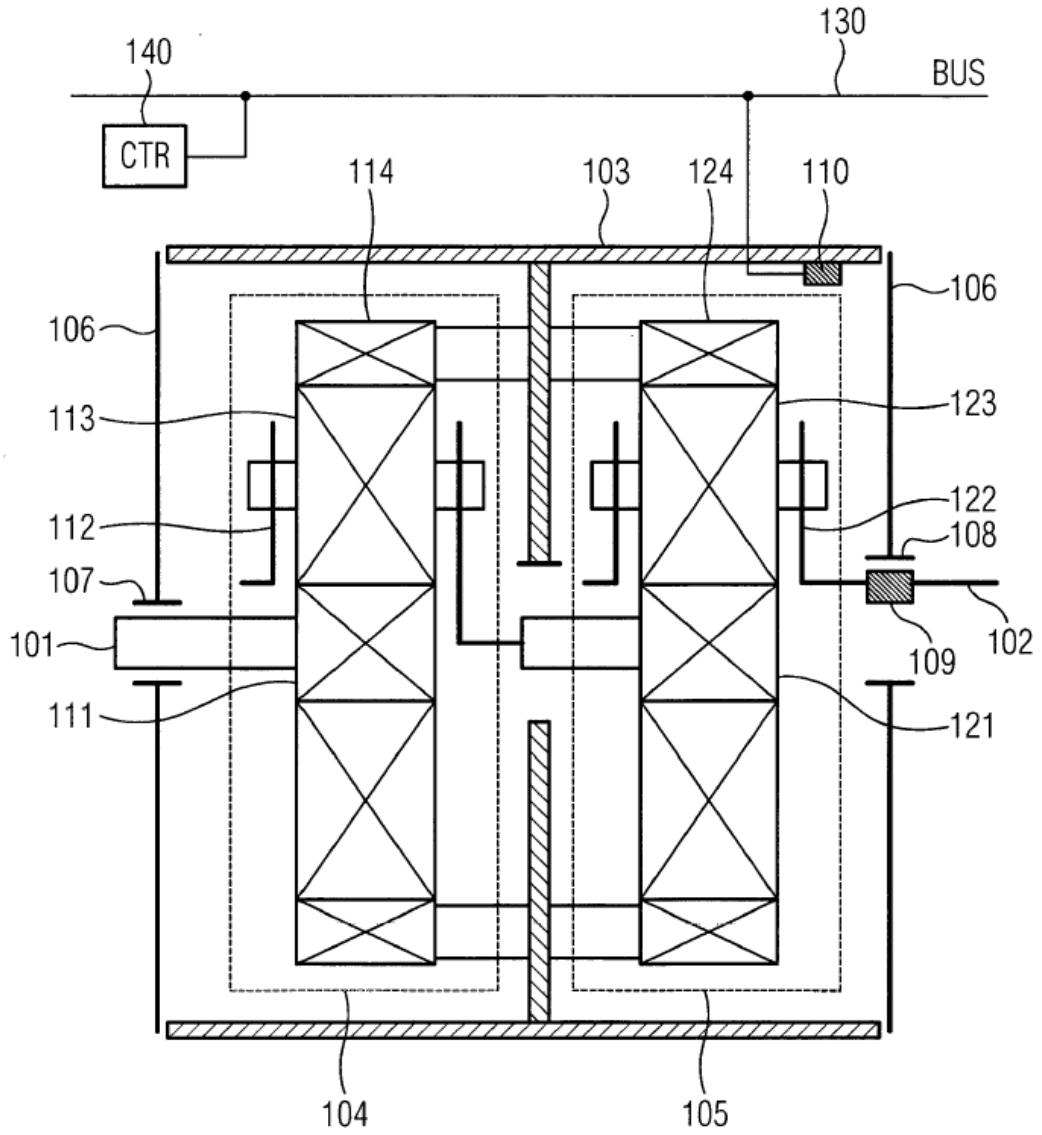


FIG 2

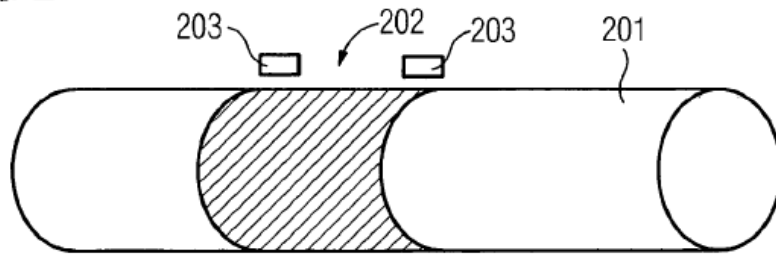


FIG 3

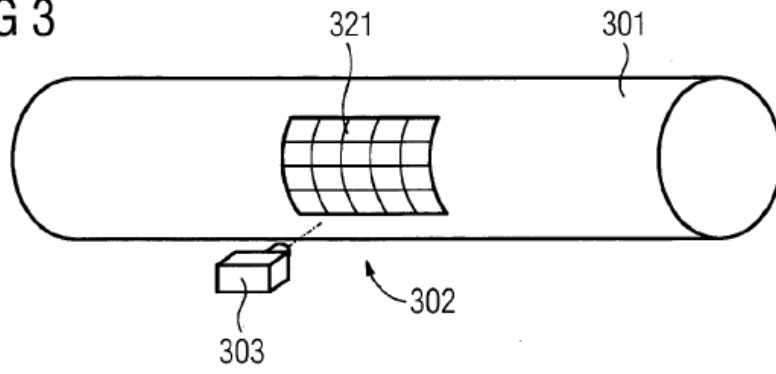


FIG 4

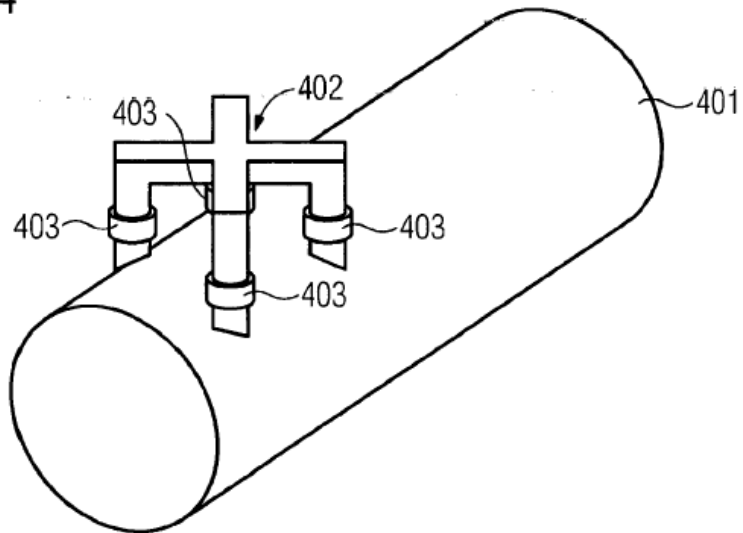


FIG 5

