

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 988**

51 Int. Cl.:

F03D 15/00 (2006.01)

F16D 41/067 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013** E 13187006 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** EP 2716909

54 Título: **Dispositivo de generación de energía**

30 Prioridad:

03.10.2012 JP 2012221160

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

18.06.2019

73 Titular/es:

**JTEKT CORPORATION (100.0%)
5-8, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku, Osaka-shi
Osaka 542-8502, JP**

72 Inventor/es:

**FUJIWARA, HIDEKI;
OOTSUKA, KAZUSHIGE;
UEMOTO, TAKAFUMI y
RITO, NOBUYUKI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 716 988 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

Dispositivo de generación de energía

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de generación de energía que acciona un generador de energía incrementando la velocidad de rotación de un eje principal debido a una fuerza externa, mediante el uso de un incrementador de la velocidad.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Tradicionalmente, cuando un generador de turbina eólica en el que es rotado un eje principal para generar energía cuando las palas reciben viento, ha habido un generador de turbina eólica que incluye un incrementador de la velocidad. El incrementador de la velocidad acciona un generador de energía incrementando la velocidad del eje principal. Como se muestra en la FIG. 7, este tipo de incrementador 202 de la velocidad incluye un mecanismo 203 de engranaje planetario, un mecanismo 204 de engranaje de alcances de gran velocidad, y un eje 205 de salida. La rotación de un eje 200 principal es introducida en el mecanismo 203 de engranaje planetario que, entonces, incrementa una velocidad de la rotación del eje 200 principal. La rotación, cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo 203 de engranaje planetario es introducida en el mecanismo 204 de engranaje de alcances de gran velocidad que incrementa aún más la velocidad de la rotación. El eje 205 de salida genera de salida una rotación, cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo 204 de engranaje de alcances de gran velocidad. Un eje 212 impulsor de un generador de energía está conectado al eje 205 de salida y un rotor (no mostrado) del generador del generador de energía está acoplado al eje 212 impulsor.

En el mecanismo 203 de engranaje planetario, tras la rotación de un eje 203a de entrada que está conectado al eje 200 principal, sobre el cual están acopladas unas palas (no mostradas) de manera que el eje 203a de entrada puede rotar conjuntamente con el eje 200 principal, un soporte 203b planetario rota. Así, un engranaje 203d solar es rotado a velocidad incrementada por medio de un engranaje 203c planetario. A continuación, esta rotación es transmitida a un eje 204a de baja velocidad del mecanismo 204 de engranaje de alcances de gran velocidad. En el mecanismo 204 de engranaje de alcances de gran velocidad, cuando el eje 204a de baja velocidad rota, un eje 204d intermedio es rotado a velocidad incrementada por medio de un engranaje 204b de baja velocidad y de un primer engranaje 204c intermedio y, además, el eje 205 de salida es rotado a una velocidad incrementada por medio de un segundo engranaje 204e intermedio y de un engranaje 204f de gran velocidad. En el incrementador 202 de velocidad, se utiliza una pluralidad de cojinetes de rodillos 206 a 211 como cojinetes que soportan el eje 204a de baja velocidad, el eje 204d intermedio y el eje 205 de salida, respectivamente, de manera que el eje 204a de baja velocidad, el eje 204d intermedio y el eje 205 de salida puedan rotar (por ejemplo, véase la Publicación de solicitud de Patente japonesa No. 2007-232186 (JP 2007-232186 A1)).

En el generador de turbina eólica convencional, se ha producido el problema de que se ocasiona el daño superficial (un fenómeno en el que tiene lugar el agarrotamiento de las capas superficiales) que se produce sobre las superficies de contacto de rodadura de los rodillos, y las superficies de los anillos de rodadura de los anillos rotatorios de los cojinetes de rodillos 210 y 211 que soportan el eje 205 de salida que rotan a gran velocidad, acortándose la vida útil de los cojinetes de rodillos 210 y 211. El daño superficial anteriormente descrito se considera que se produce no solo en el generador de turbina eólica sino también sobre los cojinetes de rodillos dispuestos en un dispositivo de generación de energía de un modelo diferente, en el que un generador de energía es accionado mientras la velocidad de rotación del eje principal se incrementa utilizando un incrementador de la velocidad.

Los actuales inventores han llevado a cabo numerosos estudios acerca de un mecanismo mediante el cual se produce el daño superficial. Como resultado de ello, se han obtenido los siguientes hallazgos. Cuando la velocidad de rotación de un eje principal se reduce drásticamente debido a una reducción de la fuerza externa (fuerza del viento), la velocidad de rotación de un eje impulsor de un generador de energía que rota conjuntamente con un rotor es propenso a sobrepasar la rotación de un eje de salida de un incrementador de la velocidad debido a la inercia del rotor del generador de energía que tiene un peso considerable. Por consiguiente, se produce una denominada liberación del par (liberación de carga) en el eje de salida, y se reduce una carga radial que actúa sobre un cojinete de rodillos que soporta el eje de salida debido a la liberación del par. Como resultado de ello, en el cojinete de rodillos, la resistencia de deslizamiento de fricción y circunstancias accesorias entre el rodillo y una jaula que retiene el rodillo resulta mayor que la resistencia de fricción de rodamiento entre el rodillo y el anillo rotatorio y, por consiguiente, se retarda la rotación del rodillo alrededor de su propio eje geométrico. Entonces, cuando la velocidad de rotación del eje principal se incrementa drásticamente a partir de este estado debido a un incremento de la fuerza externa (fuerza del viento), un par de inercia del rotor debido a la velocidad incrementada se aplica al eje de salida, y se incrementa drásticamente una carga radial que actúa sobre el cojinete de rodillos que soporta el eje de salida. En ese momento, (en un estado transitorio) se produce un deslizamiento entre el rodillo y el anillo rotatorio en un estado en el que una elevada carga está actuando sobre el rodillo, y se incrementa la temperatura de una superficie de

contacto entre el rodillo y el anillo rotatorio, provocándose con ello el daño superficial. La presente invención ha sido completada en base a los hallazgos.

5 Una forma de realización adicional de un dispositivo de generación de energía se divulga en el documento DE 20 2010 012597 U1. El documento US 2012/0201679 A1 que divulga el preámbulo de la reivindicación 1 divulga un sistema de acoplamiento asimétrico de limitación del par para su uso en turbinas eólicas, en el que se disponen un embrague de limitación del par hacia delante y un embrague de limitación del par inverso.

Sumario de la invención

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de generación de energía en el que se restrinja eficazmente el daño superficial impidiendo que se produzca en un cojinete de rodillos que soporta un eje de salida de un incrementador de la velocidad.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo generador de energía incluye un eje principal, que rota por una fuerza externa; un incrementador de la velocidad que incluye un mecanismo de transmisión de rotación que incrementa la velocidad de rotación del eje principal, un eje de salida, cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo de transmisión de rotación, y un cojinete de rodillos que soporta el eje de salida de manera que pueda hacer rotar el eje de salida; un generador de energía que incluye un eje impulsor que rota al recibir la rotación del eje de salida como una entrada, y un rotor que rota junto con el eje impulsor, generando el generador de energía una energía con la rotación del rotor; un rotor de entrada dispuesto sobre el eje de salida para que pueda rotar conjuntamente con el eje de salida; un rotor de salida que está dispuesto sobre el eje impulsor para que pueda rotar conjuntamente con el eje impulsor, y que está dispuesto radialmente por dentro o radialmente por fuera del rotor de entrada de manera concéntrica con el rotor de entrada; un embrague que está dispuesto entre el rotor de entrada y el rotor de salida, un embrague que está dispuesto entre el rotor de entrada y el rotor de salida conecta el rotor de entrada con el rotor de salida de manera que el rotor de entrada y el rotor de salida puedan rotar conjuntamente uno con otro cuando el eje principal rota en una dirección hacia delante y la velocidad de rotación del rotor de entrada es superior a la velocidad de rotación del rotor de salida, y desconecta el rotor de entrada y el rotor de salida uno respecto de otro cuando la velocidad de rotación del rotor de entrada es inferior a la velocidad de rotación del rotor de salida; y un dispositivo de prevención de una rotación inversa que permite la transmisión de fuerza, que es provocada por la rotación del eje principal, hacia el rotor de entrada cuando el eje principal rota en la dirección hacia delante, y limita la rotación del eje principal cuando el eje principal intenta rotar en dirección inversa.

Breve descripción de los dibujos

30 Las características y ventajas precedentes y otras de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción subsecuente de formas de realización ejemplares con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que los mismos numerales son utilizados para representar los mismos elementos y en los que:

La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra un generador de turbina eólica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

35 la FIG. 2 es una vista en sección longitudinal que muestra un rodillo de cojinete de un incrementador de la velocidad en el generador de turbina eólica;

la FIG. 3 es una vista en sección que muestra una porción de conexión entre un eje de salida del incrementador de la velocidad y un eje de accionamiento de un generador de energía en el generador de turbina eólica;

40 la FIG. 4 es una vista en sección transversal que muestra un rotor de salida y un primer embrague unidireccional dispuesto en el generador de turbina eólica;

la FIG. 5 es una vista en sección longitudinal que muestra un embrague unidireccional dispuesto en el generador de turbina eólica, y un área próxima al segundo embrague unidireccional;

45 la FIG. 6 es una vista en sección transversal que muestra el segundo embrague unidireccional dispuesto en el generador de turbina eólica; y

la FIG. 7 es una vista en sección que muestra un incrementador de la velocidad convencional.

Descripción detallada de formas de realización

50 A continuación se describirá una forma de realización de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra un generador de turbina eólica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El generador 1 de turbina eólica (dispositivo de generación de energía) incluye un eje 2 principal, un incrementador 3 de la velocidad, y un generador 4 de energía. El eje 2 principal rota cuando es recibida la fuerza del viento (fuerza externa). El incrementador 3 de la velocidad está conectado al eje 2 principal. El generador 4 de energía está conectado al incrementador 3 de la velocidad. La

velocidad de rotación del eje 2 principal se incrementa por el incrementador 3 de la velocidad y la rotación a velocidad incrementada acciona el generador 4 de energía.

5 Unas palas (no mostradas) están acopladas a la porción terminal distal del eje 2 principal de manera que las palas puedan rotar conjuntamente con el eje 2 principal y las palas las palas hacen rotar el eje 2 principal cuando las palas reciben la fuerza del viento. El generador 4 de energía incluye un eje 41 impulsor, un rotor 42, un estator (no mostrado) y elementos accesorios. El eje 41 impulsor rota cuando se introduce en el eje 41 impulsor una rotación de un eje 35 de salida, cuya velocidad se incrementa por el incrementador 3 de la velocidad. El rotor 42 está dispuesto en el generador 4 de energía. El rotor 42 está conectado al eje 41 impulsor para que pueda rotar junto con el eje 41 impulsor. Una energía es generada cuando el rotor 42 rota junto con el eje 41 impulsor.

10 El incrementador 3 de la velocidad incluye un mecanismo 30 de engranaje (un mecanismo de transmisión de rotación), y el eje 35 de salida. La rotación del eje 2 principal es introducida en el mecanismo 30 de engranaje lo que entonces incrementa la velocidad de la rotación. El eje 35 de salida genera de salida una rotación, cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo 30 de engranaje. El mecanismo 30 de engranaje incluye un mecanismo 31 de engranaje planetario y un mecanismo 32 de engranaje de intervalos de gran velocidad. La rotación cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo 31 de engranaje planetario, es introducida en el mecanismo 32 de engranaje de intervalos de gran velocidad. El mecanismo 31 de engranaje planetario incluye un engranaje 31a interno (engranaje anular), una pluralidad de engranajes 31b planetarios y un engranaje 31c solar. Los engranajes 31b planetarios son retenidos por un soporte planetario (no mostrado) que está conectado al eje 2 principal para que pueda rotar junto con el eje 2 principal. El engranaje 31c solar engrana con los engranajes 31b planetarios. Así, cuando el soporte planetario rota junto con el eje 2 principal, el engranaje 31c solar rota por medio de los engranajes 31b planetarios y la rotación es transmitida a un eje 33 de baja velocidad del mecanismo 32 de engranaje de intervalos de gran velocidad.

25 El mecanismo 32 de engranaje de intervalos de gran velocidad incluye el engranaje 33 de baja velocidad, un eje 34 intermedio y un engranaje 35a de gran velocidad. El eje 33 de baja velocidad incorpora un engranaje 33a de baja velocidad. El eje 34 intermedio incluye un primer engranaje 34a intermedio y un segundo engranaje 34b intermedio. El engranaje 35a de gran velocidad rota junto con el eje 35 de salida. El eje 33 de baja velocidad está constituido por un eje rotatorio de gran tamaño que tiene un diámetro de, por ejemplo, aproximadamente 1 m y está dispuesto de manera concéntrica con el eje 2 principal. Ambas porciones terminales axiales del eje 33 de baja velocidad son soportadas por los cojinetes 36a y 36b de rodillos, respectivamente, de manera que el eje 33 de baja velocidad pueda rotar. El eje 34 intermedio está dispuesto por encima del eje 33 de baja velocidad y ambas porciones terminales axiales del eje 34 intermedio son soportadas por los cojinetes de rodillos 37a y 37b, respectivamente, de manera que el eje 34 intermedio pueda rotar. El primer engranaje 34a intermedio del eje 34 intermedio engrana con el engranaje 33a de baja velocidad y el segundo engranaje 34b intermedio engrana con el engranaje 35a de gran velocidad. El eje 35 de salida está dispuesto por encima del eje 34 intermedio y genera de salida un par de régimen. Una porción 35b terminal axial y una porción 35c intermedia del eje 35 de salida son soportadas por los cojinetes de rodillos 38 y 39, respectivamente, de manera que una porción 35b terminal axial y la porción 35c intermedia puedan rotar. Así, el incrementador 3 de la velocidad incluye una pluralidad de cojinetes de rodillos tales como los cojinetes 38 y 39 de rodillos que soportan el eje 35 de salida para que el eje 35 de salida pueda rotar.

40 Con la configuración anteriormente descrita, la velocidad de rotación del eje 2 principal se incrementa en tres etapas mediante una relación de transmisión del mecanismo 31 de engranaje planetario, una relación de transmisión entre el engranaje 33a de baja velocidad y el primer engranaje 34a intermedio, y una relación de transmisión entre el segundo engranaje 34b intermedio y el engranaje 35a de gran velocidad. Es posible generar de salida un par de régimen desde una porción 35d terminal de salida del eje 35 de salida. Debido a la generación de salida, el eje 41 impulsor del generador 4 de energía es accionado para que rote. Así, la velocidad de rotación del eje 2 principal debido a la fuerza del viento se incrementa en tres etapas por el incrementador 3 de la velocidad, de manea que s accione el generador 4 de energía.

50 La FIG. 2 es una vista en sección longitudinal que muestra los rodillos 38 de cojinete que soporta una porción 35b terminal del eje 35 de salida. En la FIG. 2, el cojinete 38 de rodillos está formado por un cojinete de rodillos cilíndricos. El cojinete 38 de rodillos incluye un anillo 38a interno, un anillo 38b externo, una pluralidad de rodillos 38c cilíndricos y una jaula 38d anular. El anillo 38a interno está acoplado y fijado a una periferia externa del eje 35 de salida. El eje 38b externo está fijado a una carcasa (no mostrada) del incrementador 3 de la velocidad. Los rodillos 38c cilíndricos están dispuestos entre el anillo 38a interno y el anillo 38b externo para que puedan rodar. La jaula 38d retiene los rodillos 38c cilíndricos a intervalos determinados a lo largo de una dirección circunferencial. El anillo 38a interno, el anillo 38b externo y los rodillos 38c cilíndricos están fabricados, por ejemplo, a partir de acero para rodillos y la jaula 38d está formado por, por ejemplo, una aleación de cobre.

60 La superficie 38a1 de anillo de rodadura interno está formada en una porción central axial de una periferia externa del anillo 38a interno. El anillo 38b externo está dispuesto de manera concéntrica con el anillo 38a interno. Una superficie 38b1 de anillo de rodadura externa está formada en una porción central axial de una periferia interna del anillo 38b externo. El anillo 38b externo presenta un par de porciones 38b2 de nervaduras anulares externas formadas sobre unos lados respectivos axiales de la superficie 38b1 de anillo de rodadura externa. La superficie 38b1 de anillo de rodadura externa está dispuesta frente a la superficie 38a1 interna de anillo de rodadura. Las

porciones 38b2 de nervadura de anillo externo están formadas para proyectarse hacia un lado radialmente interno desde las porciones terminales axiales respectivas de la periferia interna del anillo 38b externo y las superficies terminales de los rodillos 38c cilíndricos se sitúan en contacto deslizante con las porciones 38b2 externas de nervaduras anulares.

5 Los rodillos 38c cilíndricos están dispuestos entre la superficie 38a1 interna de anillo de rodadura del anillo 38a interno y la superficie 38b1 externa de anillo de rodadura del anillo 38b externo y los rodillos 38c cilíndricos pueden rodar a lo largo de las superficies del anillo de rodadura. La jaula 38d incluye un par de porciones 38d1 circulares y una pluralidad de porciones 38d2 de barra. Las porciones 38d1 circulares están dispuestas para quedar separadas entre sí en una dirección axial. Las porciones 38d2 de barra están dispuestas a intervalos regulares a lo largo de una
10 dirección circunferencial de las porciones 38d1 circulares y conectan entre sí ambas porciones 38d1 circulares. Cada uno de los receptáculos 38d3 está formado entre el par de porciones 38d1 circulares y las porciones 38d2 de barra que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial. Los rodillos 38c cilíndricos están dispuestos en los receptáculos 38d3.

15 En la FIG. 1, el generador 1 de turbina eólica incluye además un rotor 5 de entrada, un rotor 6 de salida, un embrague 7, un par de cojinete de rodillos 8 y un dispositivo 20 de prevención de la rotación inversa. El rotor 5 de entrada está provisto sobre el eje 35 de salida del incrementador 3 de la velocidad para que pueda rotar junto 35 de salida. El rotor 6 de salida está dispuesto sobre el eje 41 impulsor del generador 4 de energía para que pueda rotar junto con el eje 41 impulsor. El embrague 7 está dispuesto entre el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida. Los cojinetes de rodillos 8 están dispuestos sobre los extremos axiales respectivos del embrague 7. El dispositivo 20 de
20 prevención de la rotación inversa está dispuesto entre el incrementador 3 de la velocidad y el rotor 5 de entrada. En esta forma de realización, el embrague 7 dispuesto entre el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida es un embrague unidireccional. El dispositivo 20 de prevención de la rotación inversa es también un embrague direccional. Así, el embrague 7 será designado como un primer embrague 7 unidireccional, y el dispositivo 20 de prevención de la rotación inversa será designado como segundo embrague 20 unidireccional

25 Más tarde se describirá una configuración del primer embrague 7 unidireccional. El primer embrague 7 unidireccional puede transmitir una rotación del eje 35 de salida al eje 41 impulsor por medio del rotor 5 de entrada y del rotor 6 de salida en un caso en el que las palas (no mostradas) y el eje 2 principal "rotan en una dirección hacia delante".

30 Se describirá más adelante una configuración del segundo embrague 20 unidireccional. En un caso en el que las palas (no mostradas) y el eje 2 principal "rotan en una dirección hacia delante" debido al viento que sopla en una dirección, el segundo embrague 20 unidireccional puede transmitir una fuerza (par) provocada por la rotación de las palas y del eje 2 principal hacia el rotor 5 de entrada. Sin embargo, cuando una dirección del viento cambia de modo repentino a una dirección inversa y, por consiguiente, las palas (no mostradas) y el eje 2 principal quedan detenidos y, entonces, intentan "rotar en la dirección inversa" el segundo embrague 20 unidireccional restringe (precluye) la rotación de las palas y del eje 2 principal.

35 La FIG. 3 es una vista en sección que muestra una porción de conexión entre el eje 35 de salida del incrementador de la velocidad y el eje 41 impulsor del generador 4 de energía. El rotor 5 de entrada está dispuesto de manera concéntrica con el eje 35 de salida, y presenta una porción 51 de brida, una porción 52 de gran diámetro y una porción 53 de pequeño diámetro por este orden desde una porción terminal axial (una porción terminal izquierda de la FIG. 3) hacia la otra porción terminal axial (una porción terminal derecha en la FIG. 3). La porción 51 de brida está
40 formada para extenderse hasta una posición radialmente en el exterior de una superficie periférica externa de la porción 52 de gran diámetro, y está fijada a la porción 35d terminal de salida del eje 35 de salida de manera desmontable. Más concretamente, en un estado en el que la porción 51 de brida colinda con una porción 35d1 de brida formada en la porción 35d terminal de salida, la porción 51 de brida está sujeta y fijada a la porción 35d1 de brida mediante pernos y tuercas (no mostrados). Un espacio libre S1 está dispuesto entre una superficie terminal de la porción 53 de pequeño diámetro y una superficie terminal de una porción 41a de brida del eje 41 impulsor.
45

En esta forma de realización, el rotor 6 de salida está dispuesto radialmente en el exterior del rotor 5 de entrada (porción 52 de gran diámetro y de la porción 53 de pequeño diámetro) concéntricamente con el rotor 5 de entrada. El rotor 6 de salida presenta una porción 61 cilíndrica y una porción 62 de brida. La porción 62 de brida está formada en la otra porción terminal axial (porción terminal derecha de la FIG. 3) de la porción 61 cilíndrica. La porción 62 de
50 brida está formada para extenderse hasta una posición radialmente en el exterior de una superficie periférica externa de la porción 61 cilíndrica. La porción 62 de brida está fijada a una porción terminal del eje 41 impulsor de manera desmontable. Más concretamente, en un estado en el que la porción 62 de brida colindan con la porción 41a de brida formada en una porción terminal del eje 41 impulsor, la porción 62 de brida está sujeta y fijada a la porción 41a de brida por pernos y tuercas (no mostrados).

55 Una superficie periférica interna de la porción 61 cilíndrica es una superficie cilíndrica. Un miembro 10 de estanqueidad anular para cerrar de forma estanca un espacio anular entre la porción 61 cilíndrica y la porción 53 de pequeño diámetro del rotor 5 de entrada está dispuesto en un huelgo entre una superficie periférica interna de una porción terminal axial (porción lateral izquierda de la FIG. 3) de la porción 61 cilíndrica y una superficie periférica externa de la porción 52 de gran tamaño del rotor 5 de entrada. Un espacio libre S2 está dispuesto entre una
60 superficie terminal del lado de la porción terminal de la porción 61 cilíndrica, y una superficie terminal de la porción

51 de brida del rotor 5 de entrada, que está encarado con la superficie terminal anteriormente descrita. Así, el rotor 6 de salida puede desplazarse en una dirección axial con respecto al rotor 5 de entrada en un estado en el que el rotor 6 de salida está separado del eje 41 impulsor.

5 La FIG. 4 es una vista en sección transversal que muestra el rotor 6 de salida y el embrague 7 unidireccional. En la FIG. 3 y en la FIG. 4, el embrague 7 unidireccional incluye un anillo 71 interno y un anillo 72 externo, y una pluralidad de rodillos 73. Los rodillos 73 están dispuestos entre una superficie 71a periférica externa del anillo 71 interno y una superficie 72a periférica interna del anillo 72 externo. El anillo 71 interno está acoplado y fijado sobre una periferia externa de una porción central axial de la porción 53 de pequeño diámetro del rotor 5 de entrada y rota junto con la porción 53 de pequeño diámetro. Un área B en una porción central axial de la porción 61 cilíndrica del rotor 6 de salida sirve como el anillo 72 externo del embrague 7 unidireccional. Por tanto, la superficie 72a periférica interna está formada en una superficie periférica interna del área B de la porción 61 cilíndrica. Los rodillos 73 tienen forma columnar y, en esta forma de realización, los rodillos 73 están dispuestos en la dirección circunferencial. Así mismo, el embrague 7 unidireccional incluye una jaula 74 anular y una pluralidad de miembros 75 elásticos. La jaula 74 retiene los rodillos 73 a intervalos determinados a lo largo de la dirección circunferencial. Los miembros 75 elásticos fuerzan a los rodillos 73 solo en una dirección, respectivamente.

20 La jaula 74 presenta un par de porciones 74a circulares encaradas entre sí en la dirección axial y una pluralidad de porciones 74b de barra que conectan entre sí ambas porciones 74a circulares. Las porciones 74b de barra se extienden en la dirección axial entre ambas porciones 74a circulares y están dispuestas a intervalos regulares en la dirección circunferencial. Cada uno de los receptáculos 74c está formado entre las porciones 74a circulares y las porciones 74b de barra que son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial y los rodillos 73 están alojados en los receptáculos 74c, respectivamente. Cada uno de los miembros 75 elásticos está compuesto por un resorte helicoidal de compresión. Los miembros 75 elásticos están alojados en los receptáculos 74c de la jaula 74, respectivamente, y están acoplados a las porciones 74b de barra.

25 En la FIG. 4, unas superficies 71a1 de leva planas, cuyo número es el mismo que el número de los rodillos 73, están formadas en la superficie 71a periférica externa del anillo 71 externo. Esto es, las ocho superficies 71a1 de leva planas están formadas en la superficie 71a periférica externa. Por otro lado, las superficies 72a periférica interna del anillo 72 externo es una superficie cilíndrica. Así, una pluralidad de (ocho) espacios S con forma de cuña está formada en la dirección circunferencial entre las superficies 71a1 de leva y unas respectivas porciones de la superficie 72a periférica interna radialmente por fuera de la superficie 71a1 de leva. Los rodillos 73 están dispuestos en los espacios S con forma de cuña, respectivamente, y los miembros 75 elásticos fuerzan a los rodillos 73 en una dirección en la que se estrechan los espacios S con forma de cuña. Las superficies periféricas externas de los rodillos 73 son superficies 73a de contacto que contactan con las superficies 71a1 de leva y con la superficie 72a periférica interna y las superficies 73a de contacto están formadas para extenderse en línea recta en una dirección de la anchura (dirección axial). Un lubricante (grasa) está dispuesto entre los anillos 71 y 72 interno y externo. El lubricante es improbable que resulte afectado por los cambios de temperatura en cuanto se utiliza éster como aceite de base y un engrosador a base de urea.

35 En el generador 1 de turbina eólica (véase la FIG. 1) que incorpora la configuración anteriormente descrita, cuando la fuerza del viento que es recibida por las palas (no mostradas) aumenta y, por tanto, se incrementa la velocidad de rotación del eje 2 principal que rota en la dirección hacia delante, la velocidad de rotación de rotación del eje 35 de salida que rota a velocidad incrementada por el incrementador 3 de la velocidad aumenta aún más. Así, el rotor 5 de entrada se acelera por eje 35 de salida y el eje 35 de salida y el rotor 5 de entrada rotan conjuntamente a gran velocidad. A continuación, en el primer embrague 7 unidireccional, cuando la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada se incrementa y resulta mayor que la velocidad de rotación del rotor 6 de salida en la FIG. 3 y en la FIG. 4, el anillo 71 interno trata de rotar en una dirección (una dirección contraria a las agujas del reloj en la FIG. 4) con respecto al anillo 72 externo. En este caso, los rodillos 73 son ligeramente desplazados por la fuerza presionante de los miembros 75 elásticos en una dirección en la que se estrechan los espacios S con forma de cuña, la superficie 73a de contacto de los rodillos 73 son presionadas sobre la superficie 71a1 de leva del anillo 71 interno y de la superficie 72a periférica interna del anillo 72 externo, y los rodillos 73 son encajados con los anillos 71 y 72 interno y externo. Así, los anillos 71 y 72 interno y externo pueden rotar de manera conjunta en una dirección (la dirección contraria a las agujas del reloj en la FIG. 4). Esto es, el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida están conectados entre sí de manera que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida puedan rotar conjuntamente entre sí. Por consiguiente el par es aplicado al eje 41 impulsor desde el rotor 6 de salida, y el rotor 42 (véase la FIG. 1) rota junto con el eje 41 impulsor en el generador 4 de energía y, de esta manera, la energía es generada.

55 En un caso en el que el rotor 5 de entrada rota a velocidad constante después de rotar a velocidad incrementada, la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada resulta la misma que la velocidad de rotación del rotor 6 de salida, los rodillos 73 son mantenidos encajados con los anillos 71 y 72 interno y externo. Así, en un embrague 7 unidireccional, los anillos 71 y 72 interno y externo se mantienen rotando de manera conjunta entre ellos en una dirección, y el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida continúan rotando conjuntamente y, de esta manera, se genera energía.

60 Por otro lado, la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada se reduce, por ejemplo, cuando la fuerza del viento recibida por las palas (no mostradas) se debilitan, la velocidad de rotación del eje 2 principal que rota en la dirección hacia delante se reduce, y la velocidad de rotación del eje 35 de salida que rota a velocidad incrementada por el

incrementador 3 de la velocidad queda por tanto reducida. Por otro lado, la velocidad de rotación del eje 41 impulsor y del rotor 6 de salida no se reduce en gran medida debido a la fuerza de inercia del rotor 42. En el caso de que la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada se reduzca y se haga menor que la velocidad de rotación del rotor 6 de salida según lo antes descrito, el anillo 71 interno del embrague 7 unidireccional rota en una dirección inversa (dirección en el sentido de las agujas del reloj en la FIG. 4) con respecto al anillo 72 externo. En este caso, los rodillos 73 son ligeramente desplazados contra la fuerza presionante de los miembros 75 elásticos, en una dirección en la que el espacio S con forma de cuña se expande y, por tanto, los rodillos 73 son desenchajados de los anillos 71 y 72 interno y externo. Dado que los rodillos 73 son desenchajados según lo antes descrito, el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida son desconectados uno respecto de otro. Incluso en el caso de que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida sean desconectados uno respecto de otro según lo antes descrito, el rotor 42 continúa rotando debido a la fuerza de inercia del rotor 4 de energía y se genera energía.

Así mismo, en la FIG. 3, el par de cojinetes de rodillos 8 está dispuesto entre la porción 53 de pequeño diámetro del rotor 5 de entrada y la porción 61 cilíndrica del rotor 6 de salida. Los cojinetes de rodillos 8 soportan el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida de manera que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida puedan rotar uno respecto del otro. Los cojinetes de rodillos 8 están dispuestos en posición adyacente a los respectivos lados axiales del embrague 7 unidireccional. Los cojinetes de rodillos 8 pueden colindar con las respectivas superficies terminales axiales de la jaula 74 del embrague 7 unidireccional.

El cojinete de rodillos 8 incluye un anillo 81 interno y un anillo 82 externo y una pluralidad de rodillos 83 cilíndricos. Los rodillos 83 cilíndricos están dispuestos entre el anillo 81 interno y el anillo 82 externo para que puedan rodar. El cojinete de rodillos 8 está constituido por un rodillo cilíndrico. El anillo 81 interno presenta una superficie de anillo de rodadura interna 81a formada en una periferia externa, y unas porciones 81b de nervadura anular internas. Las porciones 81b de nervadura anular internas están formadas en los respectivos lados axiales de la superficie 81a de anillo de rodadura interna, y las porciones 81b de nervadura anular internas se proyectan hacia un lado radialmente externo. Ambas superficies terminales del rodillo 83 contactan de forma deslizante con las superficies laterales internas de las porciones 81b de nervadura anular internas, respectivamente. Una superficie 81b1 lateral externa de la porción 81b de nervadura anular internas adyacente al embrague 7 unidireccional sirve como superficie colindante con la cual colinda una superficie lateral externa de la porción 74a circular. La superficie lateral externa de la porción 74a circular es una superficie terminal axial de la jaula 74 del embrague 7 unidireccional.

En esta forma de realización un área A y un área C en las respectivas porciones terminales axiales de la porción 61 cilíndrica del rotor 6 de salida sirven como anillos 82 externos de los cojinetes de rodillos 8. Las superficies 82a externas de anillo de rodadura de los anillos 82 externos están formadas en las superficies periféricas externas de las áreas A y C, respectivamente. Los rodillos 83 cilíndricos están dispuestos entre las superficies 82a de anillo de rodadura externas y las superficies 81a de anillo de rodadura internas para que puedan rodar.

En el generador 1 de turbina eólica que incorpora la configuración anteriormente descrita (véase la FIG. 1), el embrague 7 unidireccional que está dispuesto entre el rotor 5 de entrada que rota junto con el eje 35 de salida del incrementador 3 de la velocidad y el rotor 6 de salida que rota junto con el eje 41 impulsor del generador 4 de energía, posibilita que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida se desconecten uno de otro cuando la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada es inferior a la velocidad de rotación del rotor 6 de salida. En otras palabras es imposible impedir la transmisión de la rotación de inercia del rotor 42 del generador 4 de energía hacia el eje 35 de salida por medio de eje 41 impulsor, cuando la velocidad de rotación del eje 35 de salida se reduce drásticamente por medio del eje 2 principal debido a una disminución de la fuerza del viento.

Por tanto, es posible restringir una reducción en la carga radial que actúa sobre el cojinete 38 de rodillos (véase la FIG. 2) que soporta el eje 35 de salida y el retardo de rotación de cada uno de los rodillos 38c cilíndricos alrededor de su propio eje geométrico asociado con la reducción de la carga radial, en otras palabras, es posible restringir el deslizamiento entre los rodillos 38c y el anillo 38a interno y el anillo 38b externo. Por tanto, incluso cuando se aplica una gran carga sobre los rodillos 38c cilíndricos cuando la velocidad de rotación del eje 2 principal aumenta drásticamente desde este estado debido a un cambio de la fuerza del viento, las superficies de contacto de los rodillos 38c cilíndricos, que contactan con el anillo 38a interno, es improbable que se deslicen. Por tanto, es posible restringir eficazmente la aparición del daño superficial en el cojinete 38 de rodillos.

Además es posible impedir la rotación inercial del rotor 42 impidiendo que se transmita al eje 35 de salida. Así, es posible reducir las cargas que actúan sobre los cojinetes de rodillos 36a, 36b, 37b, 37a, 38, 39 y similares del incrementador 3 de la velocidad. Así, es posible disminuir el tamaño de cada uno de los engranajes 31b y 31c del mecanismo 31 de engranaje planetario, de cada uno de los ejes 33 a 35 y de los cojinetes de rodillos 36a, 36b, 37a, 37b, 38 y 39 del mecanismo 32 de engranaje de intervalos de gran velocidad. Como resultado de ello es posible reducir el peso del incrementador 3 de la velocidad y fabricar el incrementador 3 de la velocidad a bajo coste. Así mismo, mediante la desconexión del rotor 5 de entrada y del rotor 6 de salida uno respecto de otro, el rotor 42 del generador 4 de energía continúa rotando por inercia sin una caída repentina de la velocidad y, por tanto, se incrementa la velocidad de rotación media del rotor 42. Esto hace posible mejorar la eficiencia de generación de energía del generador 4 de energía.

5 Los cojinetes de rodillos 8 están dispuestos entre el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida, y el soporte del rotor 5 de entrada y del rotor 6 de salida de manera que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida puedan rotar mutuamente. En el embrague 7 unidireccional, cuando se forman unos huelgos entre los rodillos 73 y los anillos 71 y 72 interno y externo en los espacios S con forma de cuña debido a la desconexión de los rodillos 73 respecto de los anillos 71 y 72 interno y externo, es posible impedir que el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida sean desplazados radialmente uno respecto de otro por los cojinetes de rodillos 8. Por tanto, es posible impedir el efecto reactivo del rotor 5 de entrada y del rotor 6 de salida en una dirección axial durante una operación del generador 1 de turbina eólica.

10 A continuación, se describirá el segundo embrague 20 unidireccional con referencia a la FIG. 1, FIG. 5 y FIG. 6. La FIG. 5 es una vista en sección longitudinal que muestra el segundo embrague 20 unidireccional y un área próxima al segundo embrague 20 unidireccional, y la FIG 6 es una vista en sección transversal del segundo embrague 20 unidireccional y del área próxima al segundo embrague 20 unidireccional. El segundo embrague 20 unidireccional incluye un miembro 21 anular externo y una pluralidad de rodillos 22. El miembro 21 anular externo está dispuesto radialmente por fuera del eje 35 de salida de manera concéntrica con el eje 35 de salida.

15 El miembro 21 anular externo está dispuesto en un estado de almacenamiento dentro de un soporte 25 y el soporte 25 está fijado a un suelo 26 de un recinto del generador de energía (véase la FIG. 1) para el generador 1 de turbina eólica. Como se muestra en la FIG. 1, el suelo 26 es una estructura en la que el generador 4 de energía está fijado e instalado, en el recinto de generador de energía. El incrementador 3 de la velocidad puede ser fijado al suelo 26. Por tanto, el miembro 21 anular externo está fijado al suelo 26 del recinto del generador de energía por medio del
20 soporte 25, y la fuerza que actúa sobre el miembro 21 anular externo es transmitida al suelo 26 mediante el soporte 25.

25 En la FIG. 6, se forma una pluralidad de superficies 23 de leva a intervalos regulares en una superficie periférica interna del miembro 21 anular externo. Una superficie 35e periférica externa del eje 35 de salida es una superficie cilíndrica. Un espacio U con forma de cuña se forma entre la superficie 35e periférica externa del eje 35 de salida y cada una de las superficies 23 de leva. Uno de los rodillos 22 está dispuesto en cada uno de los espacios U con forma de cuña. Los rodillos 22 son rodillos cilíndricos.

30 El segundo embrague 20 unidireccional incluye además una jaula 27 anular y unos miembros 24 elásticos. La jaula 27 retiene los rodillos 22 a intervalos determinados a lo largo de la dirección circunferencial. Los miembros 24 fuerzan elásticamente a los rodillos 22 en una dirección. La jaula 27 y los miembros 24 elásticos presentan configuraciones similares a las de la jaula 74 y a la de los miembros 75 elásticos del primer embrague unidireccional mostrado en la FIG. 4 por lo que se omitirá la descripción de la jaula 27 y de los miembros 24 elásticos.

35 En el segundo embrague 20 unidireccional, en un estado en el que el eje 35 de salida, cuya velocidad ha sido incrementada por el incrementador 3 de la velocidad, rota en una dirección (dirección contraria a las agujas del reloj de la FIG. 6) con respecto al miembro 21 anular externo debido a la rotación del eje 2 principal (véase la FIG. 1) en la dirección hacia delante, cada uno de los rodillos 22 se desplaza ligeramente en una dirección en la que el espacio U con forma de cuña se expande, contra la fuerza presionante de los miembros 24 elásticos. Así, cada uno de los rodillos 22 no está encajado con la superficie 35e periférica externa del eje 35 de salida y de la superficie 23 de leva del miembro 21 anular externo y el eje 35 de salida puede rotar libremente en una dirección (la dirección contraria a las agujas del reloj en la FIG. 6). Como resultado de ello, en la FIG. 1, el eje 41 impulsor que ha recibido el par del
40 eje 35 de salida por medio del rotor 5 de entrada, del primer embrague 7 unidireccional, y del rotor 6 de salida, puede rotar, y se genera energía en el generador 4 de energía.

45 Por otro lado, cuando el eje 2 principal (véase la FIG. 1) trata de rotar en la dirección inversa, el eje 35 de salida, cuya velocidad ha sido incrementada por el incrementador 3 de la velocidad, intenta rotar en la otra dirección (dirección de las agujas del reloj en la FIG. 6) con respecto al miembro 21 anular externo. Así, cada uno de los rodillos 22 se desplaza ligeramente debido a la fuerza presionante del miembro 24 elástico en una dirección en la que se estrecha el espacio U con forma de cuña, es presionado sobre la superficie 35e periférica externa del eje 35 de salida y la superficie 23 de leva del miembro 21 externo, y queda encajado con una parte de la superficie 35e periférica externa de la superficie 23 de leva. En otras palabras, cada uno de los rodillos 22 queda capturado en un área estrecha del espacio U con forma de cuña. Dado que el miembro 21 anular externo está fijado al suelo 26 por
50 medio del soporte 25, se restringe la rotación del eje 35 de salida en la otra dirección (la dirección de las agujas del reloj en la FIG. 6) con respecto al miembro 21 anular.

55 Según lo antes descrito, cuando el eje 2 principal rota en la dirección hacia delante, el segundo embrague 20 unidireccional transmite la fuerza que es provocada por la rotación del eje 2 principal, hacia el rotor 5 de entrada, haciendo de esta manera rotar el eje 41 impulsor del generador 4 de energía. Sin embargo, cuando el eje 2 principal intenta rotar en la dirección inversa, el segundo embrague 20 unidireccional restringe (precluye) la rotación del eje 2 principal.

En la FIG. 1, cuando el viento se debilita y se modifica la dirección del viento en una dirección inversa desde el estado en el que la energía se genera cuando las palas reciben el viento que sopla en una dirección y el eje 2 principal rota en la dirección hacia delante, las palas se detienen y, a continuación, rotan en la dirección inversa.

5 Cuando las palas intentan rotar en la dirección inversa, tanto el eje 2 principal como el eje 35 de salida tratan de rotar en una dirección opuesta en una dirección en la que se genera energía. En un caso en el que el segundo embrague 20 unidireccional de acuerdo con esta forma de realización no se incorpora, cuando el eje 35 de salida intenta a rotar en la dirección inversa, la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada, que se dispone sobre el eje 35 de salida para que pueda rotar junto con el eje 35 de salida, se convierte en un valor negativo y resulta inferior a la velocidad de rotación del rotor 6 de salida. Como resultado de ello, en el primer embrague 7 unidireccional dispuesto entre el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida, el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida quedan desconectados uno de otro. En este caso, las palas, el eje 2 principal y el eje 35 de salida rotan libremente sin restricción, lo que mecánicamente no es favorable.

10 Sin embargo, en el generador 1 de turbina eólica de acuerdo con esta forma de realización, dado que se dispone el segundo embrague 20 unidireccional, incluso cuando el eje 2 principal intenta rotar en la dirección inversa, se restringe la dirección inversa del eje 35 de salida asociada con la rotación del eje 2 principal y, de esta manera, se impide la rotación del eje 2 principal en la dirección inversa. Como resultado de ello, las palas, el eje 2 principal, y el eje 35 de salida no rotan en la dirección inversa. En otras palabras, incluso cuando el eje 2 principal intenta rotar en la dirección inversa, el eje 35 de salida resulta limitado por el embrague 20 unidireccional, y con ello se impide la rotación en la rotación inversa.

15 Según lo antes descrito, cuando las palas y el eje 2 principal se detienen y tratan de rotar en la dirección inversa desde un estado en el que las palas y el eje 2 principal rotan en la dirección hacia delante, la velocidad de rotación del rotor 5 de entrada integrado con el eje 35 de salida resulta inferior a la velocidad de rotación del rotor 6 de salida que rota debido a la inercia, porque el eje 35 de salida no está rotando. Por tanto, en el primer embrague 7 unidireccional (véase la FIG. 4), el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida están desconectados uno de otro cuando los rodillos 73 están desconectados. Así, el eje 41 impulsor y el rotor 42 de generador 4 de energía pueden continuar rotando, y la energía es continuamente generada.

20 En esta forma de realización, como se muestra en la FIG. 1, el miembro 21 anular externo está fijado al suelo 26 por medio del soporte 25, siendo el suelo 26 una estructura en la que el generador 4 de energía (o el incrementador 3 de la velocidad) está fijado e instalado. Por tanto, con el segundo embrague 20 unidireccional, cuando el eje 2 principal intenta rotar en la dirección inversa, es posible limitar la rotación, y es posible transmitir una fuerza para limitar la rotación en el suelo 26 por medio del soporte 25 en el momento, produciéndose la fuerza en el miembro 21 anular externo. Por tanto, es posible restringir la rotación inversa del eje 2 principal de manera segura sin que ello afecte a otro equipamiento. En esta forma de realización, la estructura a la que se transmite la fuerza para restringir la rotación, es el suelo 26. Sin embargo, la estructura no está limitada al suelo 26 y la estructura únicamente necesita formar parte de un cuerpo principal de una turbina eólica (por ejemplo una pared lateral del recinto generador de energía).

25 Así mismo, en esta forma de realización, se ha descrito el caso en el que el miembro 21 anular externo está dispuesto radialmente en el exterior del eje 35 de salida, y el segundo embrague 20 unidireccional está dispuesto a continuación del primer embrague 7 unidireccional. Sin embargo, la presente invención no está limitado a ello. El miembro 21 anular externo puede estar dispuesto radialmente por fuera de cualquier eje sujeto entre el eje 2 principal, el eje 35 de salida y los demás ejes de transmisión de energía rotatorios (por ejemplo, el eje 34 intermedio) incluidos en el incrementador 3 de velocidad, y el miembro 21 anular externo puede estar dispuesto de manera concéntrica con el eje sujeto. Los rodillos 22 pueden estar dispuestos en unos espacios en U con forma de cuña formados entre una superficie periférica externa del eje sujeto y las respectivas superficies 23 de leva del miembro 21 anular externo.

30 Sin embargo, en el incrementador 3 de la velocidad, que incorpora el mecanismo 30 de engranaje, el par del eje 35 de salida resulta más pequeño que el par del eje 2 principal y que los demás ejes de transmisión de energía rotatorios. Por tanto, es preferente que el eje 21 anular externo esté dispuesto radialmente en el exterior del eje 35 de salida como en esta forma de realización. Resulta con ello posible restringir la rotación del eje 35 de salida con una fuerza escasa.

35 Con el segundo embrague 20 unidireccional de acuerdo con esta forma de realización, cuando el eje 2 principal intenta rotar en la dirección inversa es posible restringir la rotación de forma rápida y segura. En un caso en el que se emplea una configuración en la que, por ejemplo, un sensor (no mostrado), que detecta la rotación inversa del eje 2 principal y elementos accesorios está instalado en lugar del embrague 20 unidireccional en esta forma de realización, o de frenada, que aplica una fuerza de frenado que aplica una fuerza de frenada al eje 35 de salida, cuando el sensor detecta la rotación inversa de eje 2 principal y elementos accesorios, restringe la rotación inversa de las palas y del eje 2 principal, se aplica una fuerza de frenado sobre el eje 35 de salida en un estado en el que el eje 35 de salida está rotando en la dirección inversa. Por tanto, se requiere una fuerza de frenado considerable debido a la fuerza de inercia del eje 35 de salida. Así mismo, en un caso en el que se aplica una frenada repentina, la fuerza impulsora actúa como reacción (fuerza de reacción) sobre el dispositivo de frenado y sobre una estructura en la que el dispositivo de frenado está fijado, por ejemplo, un suelo. Sin embargo, en esta forma de realización, el embrague 20 unidireccional incluye el miembro 21 anular externo con las superficies 23 de leva, y los rodillos 22, y cuando el eje 35 de salida intenta rotar en la dirección inversa, el embrague 20 unidireccional restringe la rotación inversa. Dado que el embrague 20 unidireccional también funciona como amortiguador no se genera la fuerza

descrita anteriormente. Así mismo, únicamente es necesario detectar la rotación inversa utilizando un sensor para restringir la rotación inversa. Cuando las palas y el eje principal intentan rotar en la dirección inversa los rodillos 22 quedan trabados con la superficie 35e periférica externa del eje 35 de salida y las superficies 23 de levas de los miembros 21 anulares externos y, de esta manera, se restringe la rotación inversa. Por consiguiente, es posible inhibir rápidamente la rotación inversa de las palas y del eje 2 principal.

La presente invención no está limitada a la forma de realización precedente, y puede ser puesta en práctica en formas de realización adecuadamente modificadas. Por ejemplo, en la forma de realización, como se muestra en la FIG. 3, el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida están dispuestos sobre el eje 35 de salida y sobre el eje 41 impulsor, respectivamente como miembros separados. Sin embargo el rotor 5 de entrada y el rotor 6 de salida pueden estar formados de manera solidaria con el eje 35 de salida y con el eje 41 impulsor, respectivamente. El rotor 6 de salida tiene forma tubular y el rotor 6 de salida está dispuesto radialmente por fuera del rotor 5 de entrada de manera concéntrica con el rotor 5 de entrada. Sin embargo, el rotor 6 de salida puede tener forma de eje, el rotor 5 de entrada puede tener forma tubular y el rotor 6 de salida puede estar dispuesto radialmente por dentro del rotor 5 de entrada de manera concéntrica con el rotor 5 de entrada. En este caso, en el primer embrague 7 unidireccional, unas superficies de levas pueden estar formadas en una superficie periférica interna del rotor 5 de entrada.

En la forma de realización precedente (véase la FIG. 6), el dispositivo de prevención de la rotación inversa es el embrague 20 unidireccional de tipo adyacente del anillo externo en el que las superficies 23 de levas están formadas en la superficie periférica interna del miembro 21 anular externo. Sin embargo, además del embrague 20 unidireccional tipo de levas del anillo externo anteriormente expuesto, aunque no ilustrado, se puede emplear un embrague unidireccional tipo adyacente del anillo interno, en el que la superficie periférica del miembro 21 anular externo sea una superficie cilíndrica, y las superficies adyacentes estén formadas en una superficie periférica externa del eje (el eje 35 de salida) radialmente por dentro del miembro 21 anular externo. Sin embargo, el tipo de leva del anillo externo es estructuralmente preferente porque el eje 35 de salida continúa rotando a gran velocidad con respecto al miembro 21 anular externo, esto es un estado fijo, durante la generación de energía normal.

Como se muestra en la FIG. 1, el cojinete de rodillos 39 que soporta el eje 35 de salida está dispuesto en el exterior del soporte 25. Sin embargo, el cojinete de rodillos 39 puede estar dispuesto dentro del soporte 25. En otras palabras, el cojinete de rodillos 39 puede estar dispuesto en posición adyacente al segundo embrague 20 unidireccional. En este caso, los cojinetes de rodillos 39 pueden estar dispuestos sobre los respectivos lados del embrague 20 unidireccional. Como se muestra en la FIG. 3, los cojinetes de rodillos 8 están dispuestos sobre los respectivos lados del respectivo embrague 7 unidireccional. Sin embargo, el cojinete de rodillos 8 puede estar dispuesto solo sobre un lado axial. Así mismo, el supuesto ejemplar ha sido descrito de forma que el dispositivo de generación de energía de acuerdo con esta forma de realización utilice la fuerza del viento como fuerza externa. Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a un dispositivo de generación de energía que genere energía sin utilizar otra fuerza externa, por ejemplo la energía de las mareas, la energía del agua y la energía del fuego.

En el dispositivo de generación de energía de acuerdo con la presente invención es posible restringir de manera eficaz el daño superficial evitando que se produzca en los cojinetes de rodillos que soportan el eje de salida del incrementador de la velocidad.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de generación de energía, que comprende:

un eje (2) principal rotado por una fuerza externa;

5 un incrementador (3) de la velocidad que incluye un mecanismo (30) de transmisión de rotación que incrementa la velocidad de rotación del eje (2) principal y un eje (35) de salida que genera de salida una rotación, cuya velocidad ha sido incrementada por el mecanismo (30) de transmisión de rotación,

un generador (4) de energía que incluye un eje (41) impulsor que rota al recibir la rotación del eje (35) de salida como una entrada, y un rotor (42) que rota junto con el eje (41) impulsor, generando el generador (4) una energía con la rotación del rotor (42);

10 un rotor (5) de entrada dispuesto sobre el eje (35) de salida para que pueda rotar junto con el eje (35) de salida;

un rotor (6) de salida que está dispuesto en el eje (41) impulsor para que pueda rotar con el eje (41) impulsor y que está dispuesto radialmente por dentro y radialmente por fuera del rotor (5) de entrada de manera concéntrica con el rotor (5) de entrada;

15 un embrague (7) que está dispuesto entre el rotor (5) de entrada y el rotor (6) de salida conecta el rotor (5) de entrada con el rotor (6) de salida, de manera que el rotor (5) de entrada y el rotor (6) de salida pueden rotar de manera conjunta uno con otro cuando el eje (2) principal rota en una dirección hacia delante y la velocidad de rotación del rotor (5) de entrada es superior a la velocidad de rotación del rotor (6) de salida y desconecta el rotor (5) de entrada y el rotor (6) de salida uno respecto de otro cuando la velocidad de rotación del rotor (5) de entrada es inferior a la velocidad de rotación del rotor (6) de salida,

caracterizado porque el incrementador (3) de la velocidad incluye un cojinete de rodillos (38, 39) que soporta el eje (35) de salida de manera que el eje (35) de salida pueda rotar y **porque** el dispositivo de generación de energía comprende

25 un dispositivo (20) de prevención de la rotación inversa que permite una transmisión de fuerza, que es provocada por la rotación del eje (2) principal, al rotor (5) de entrada cuando el eje (2) principal rota en la dirección hacia delante y restringe la rotación del eje (2) principal cuando el eje (2) principal intenta rotar en dirección inversa;

en el que el dispositivo de prevención de la rotación inversa es un embrague (20) unidireccional que restringe la rotación del eje (2) principal cuando el eje (2) principal intenta rotar en la dirección inversa.

30 2.- El dispositivo de generación de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el embrague (20) unidireccional incluye:

35 un miembro (21) anular externo que está dispuesto radialmente por fuera de uno cualquiera de los ejes sujetos entre el eje (2) principal, el eje (35) de salida y otro eje (34) rotatorio de transmisión de energía dispuesto en el incrementador (3) de la velocidad, presentando el miembro (21) anular externo una superficie (23) periférica interna en la que está formada una pluralidad de superficies de levas; y una pluralidad de rodillos (22) dispuesta en los espacios (11) con forma de cuña formados entre la superficie (35e) periférica externa del eje (35) sujeto y las respectivas superficies (23) de levas,

40 cuando el eje (2) principal intenta rotar en la dirección inversa, los rodillos (22) quedan encajados con la superficie (35e) periférica externa del eje (35) sujeto y las respectivas superficies (23) de levas de manera que la rotación del eje (2) principal con respecto al miembro (21) anular externo queda restringida, y

el miembro (21) anular externo está fijado a una estructura en la que el generador (4) de energía o el incrementador (3) de la velocidad está fijado e instalado.

3.- El dispositivo de generación de energía de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el miembro (21) anular externo está provisto radialmente por fuera del eje (35) de salida.

45

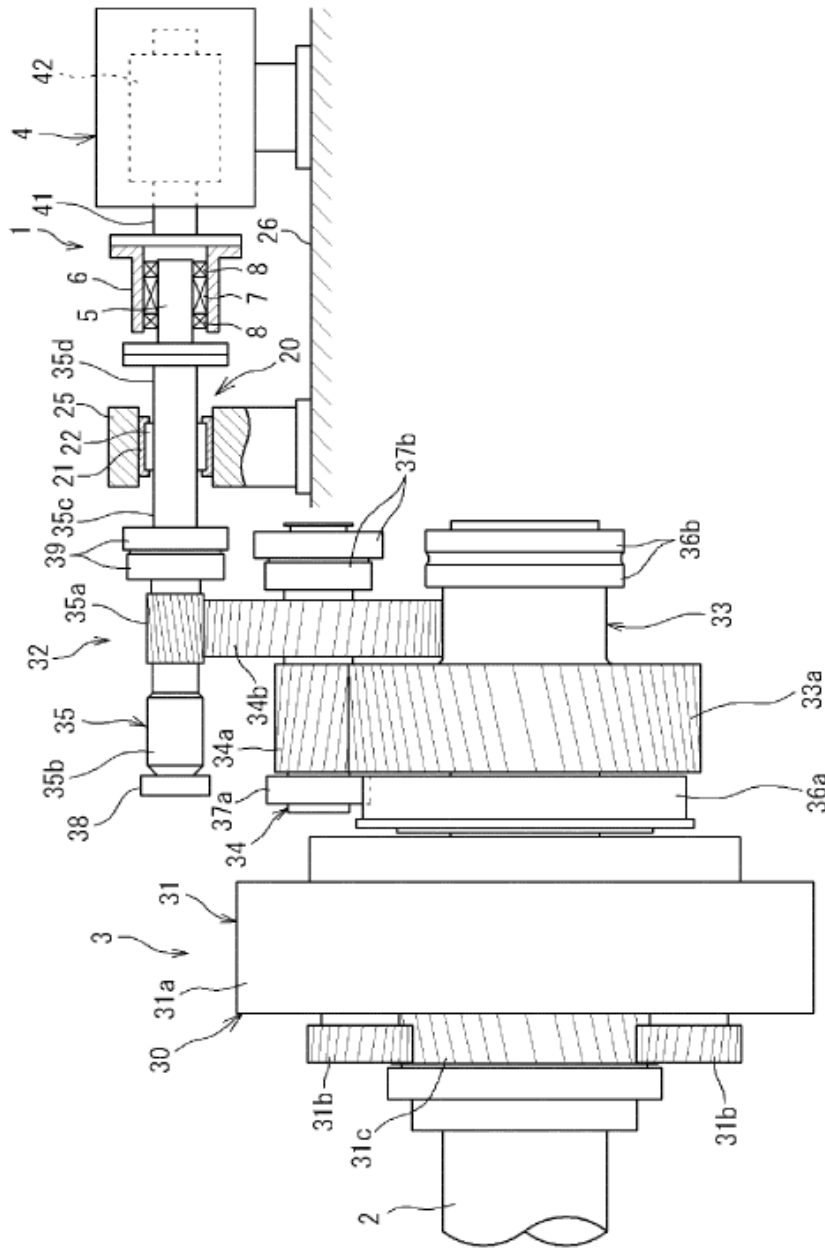


FIG.1

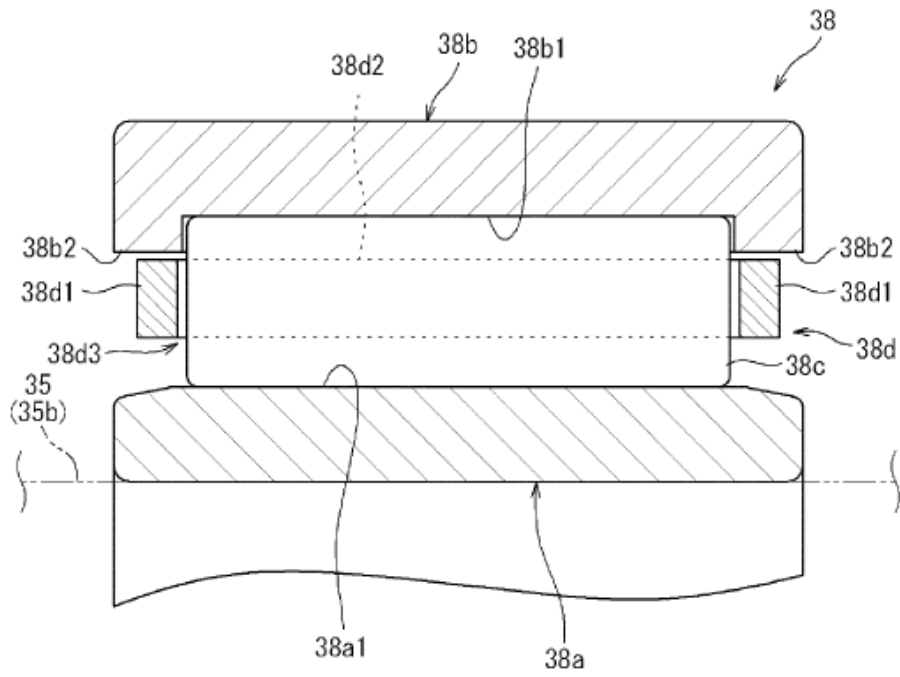


FIG.2

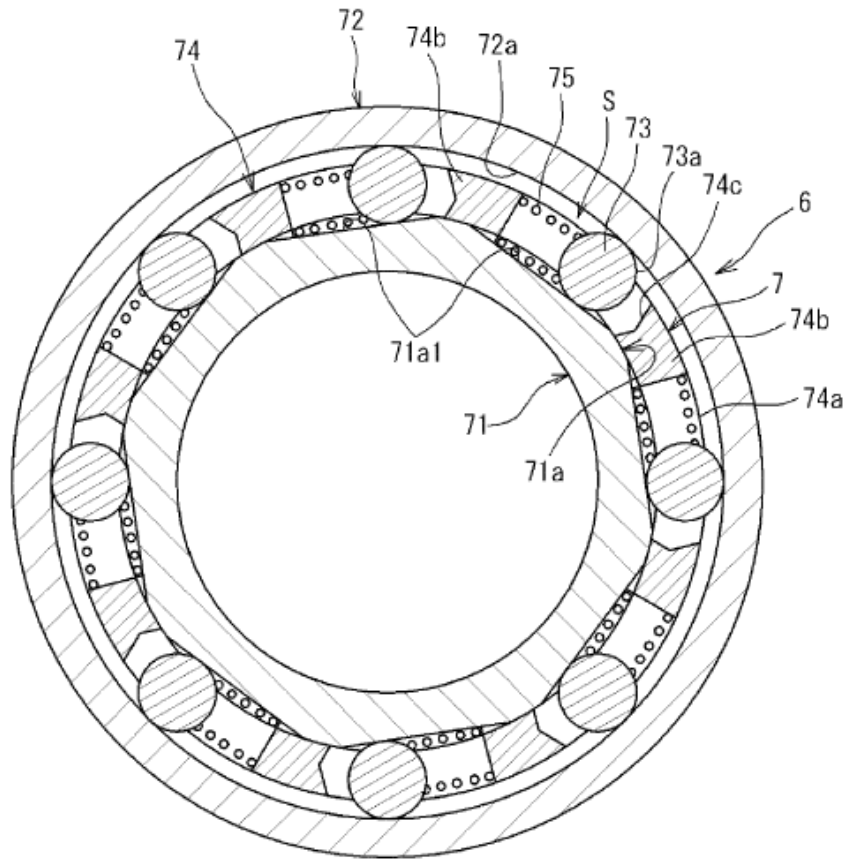


FIG.4

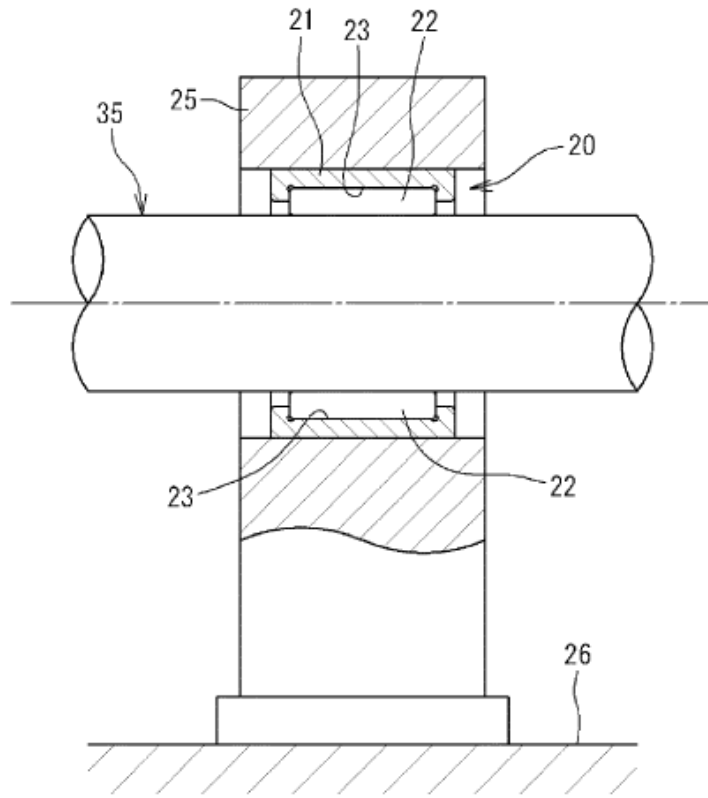


FIG.5

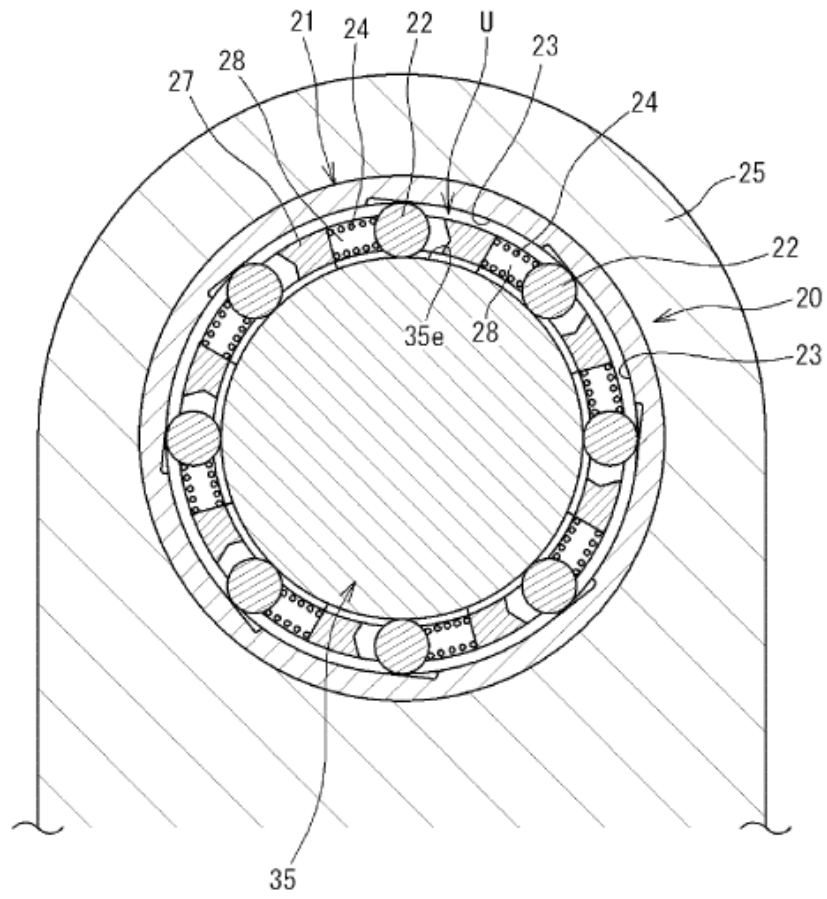


FIG.6

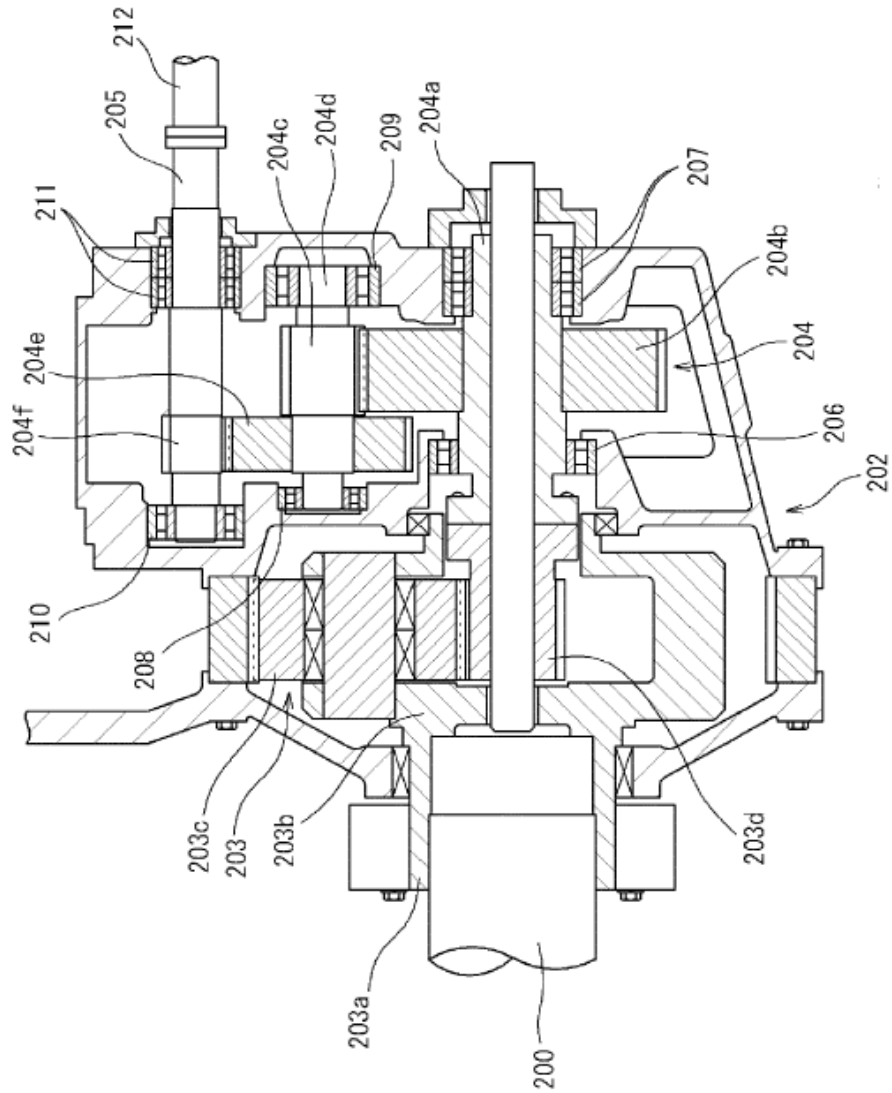


FIG.7