



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 766**

51 Int. Cl.:
F16H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02020675 .1**

96 Fecha de presentación : **13.09.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1296084**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2003**

54 Título: **Reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico.**

30 Prioridad: **13.09.2001 JP 2001-277509**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2009

73 Titular/es: **Nabtesco Corporation**
9-18 Kaigan, 1-chome
Minato-ku, Tokyo, JP

72 Inventor/es: **Nohara, Osamu y**
Yokoyama, Katsuhiko

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 329 766 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

Reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico según el preámbulo de la reivindicación 1. En particular, la presente invención se refiere a un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico para efectuar reducción de velocidad por piñones rotativos excéntricos.

10 Dicho dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por US-A-3 994 187.

El solicitante de la presente invención propuso en la Solicitud de Patente japonesa número 2000-202030 un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico que hace posible reducir el costo de fabricación y simplificar la operación de montaje formando una pluralidad de piñones por piñones de la misma forma.

Este reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico se compone de una caja exterior que tiene dientes internos formados en su periferia interior; una pluralidad de piñones que están alojados en la caja exterior, que tienen en sus periferias exteriores dientes externos que engranan con los dientes internos, siendo el número de los dientes externos ligeramente menor que el de los dientes internos, y que están yuxtapuestos en paralelo en una dirección axial; un número par de no menos de cuatro cigüeñales que están dispuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro a ángulos iguales en una dirección circunferencial, insertándose porciones centrales de los cigüeñales en los piñones, con el fin de girar excéntricamente los piñones cuando giren los cigüeñales; un soporte que se inserta en la caja exterior para soportar rotativamente ambas porciones de extremo de los cigüeñales; un eje de entrada soportado rotativamente por la caja exterior y que tiene un engranaje externo de accionamiento coaxial con los dientes internos; y engranajes externos accionados respectivamente montados en los cigüeñales y que engranan con el engranaje externo de accionamiento mientras rodea el engranaje externo de accionamiento.

Sin embargo, en el caso donde el número de los cigüeñales se pone así a un número par de no menos de cuatro, si se intenta ampliar la relación de reducción de velocidad del reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico haciendo pequeño el diámetro del engranaje externo de accionamiento haciendo grande al mismo tiempo el diámetro de cada engranaje externo accionado, los engranajes externos accionados adyacentes llegan a interferir uno con otro en un punto de tiempo cuando el diámetro de cada engranaje externo accionado todavía no se ha hecho muy grande. En consecuencia, existe el problema de que la relación de reducción basada en los engranajes externos de accionamiento y accionado no se puede hacer muy grande. Por ejemplo, en un caso donde el número de cigüeñales es cuatro, la relación de reducción basada en los engranajes externos de accionamiento y accionado ha sido 2,1 como máximo.

Resumen de la invención

40 El objeto de la invención es proporcionar un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico que hace posible lograr una relación final de reducción de velocidad y un par de potencia de salida final sustancialmente grandes ampliando la relación de reducción en base a los engranajes externos de accionamiento y accionado.

El objeto anterior se puede lograr con un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico incluyendo una caja exterior que tiene dientes internos formados en su periferia interior; una pluralidad de piñones que están alojados en la caja exterior, que tienen en sus periferias exteriores dientes externos que engranan con los dientes internos, siendo el número de los dientes externos ligeramente menor que el de los dientes internos, y que están yuxtapuestos en paralelo en una dirección axial; un número par de no menos de cuatro cigüeñales que están dispuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro a ángulos iguales en una dirección circunferencial, insertándose porciones centrales de los cigüeñales en los piñones, con el fin de girar excéntricamente los piñones cuando giren los cigüeñales; un soporte que está insertado en la caja exterior para soportar rotativamente ambas porciones de extremo de los cigüeñales; un eje de entrada soportado rotativamente por la caja exterior y que tiene un engranaje externo de accionamiento coaxial con los dientes internos; y engranajes externos accionados respectivamente montados en los cigüeñales y que engranan con el engranaje externo de accionamiento mientras rodea el engranaje externo de accionamiento, por lo que los engranajes externos accionados se clasifican en una pluralidad de grupos de engranajes pareados cada uno de los cuales consta de dos engranajes externos accionados espaciados uno de otro 180 grados en la dirección circunferencial, las posiciones axiales de los dos engranajes externos accionados que forman cada uno de los grupos de engranajes pareados con respecto al eje de entrada son idénticas, y un grupo diferente de engranajes pareados está dispuesto desviado en la dirección axial del eje de entrada.

En esta invención, como se ha descrito anteriormente, los engranajes externos accionados se clasifican en una pluralidad de grupos de engranajes pareados cada uno de los cuales consta de dos engranajes externos accionados espaciados uno de otro 180 grados en la dirección circunferencial, las posiciones axiales de los dos engranajes externos accionados que forman cada uno de los grupos de engranajes pareados con respecto al eje de entrada se hacen idénticas, y un grupo diferente de engranajes pareados está dispuesto desviado en la dirección axial del eje de entrada. Por lo tanto, solamente dos engranajes externos accionados que forman el grupo de engranajes pareados están presentes en una posición axial idéntica del eje de entrada. En consecuencia, aunque los diámetros de estos engranajes externos accionados se agranden hasta un límite muy alto, estos engranajes externos accionados no interfieren uno con

ES 2 329 766 T3

otro. Consiguientemente, es posible ampliar fácilmente la relación de reducción basada en los engranajes externos de accionamiento y accionado, con el resultado de que es posible ampliar sustancialmente la relación de reducción final sin disminuir el par de potencia de salida final en el reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico.

5 Además, dado que, según la invención, el espacio formado entre la parte inferior de cada uno de los agujeros preparados y la punta de cada uno de los pernos está situado no en la porción de columna sino en la porción de base, toda la porción de columna asume una estructura sólida, incrementando por ello la resistencia y permitiendo la potencia de salida de alto par.

10 Además, si se facilita una disposición como en la reivindicación 2, el soporte y el elemento de sellado interpuesto entre la caja exterior y el eje de entrada pueden ser lubricados por el aceite lubricante introducido en el espacio sellado, de modo que se hacen innecesarios un dispositivo de lubricación para lubricar el soporte y el elemento de sellado o la operación de rellenar el aceite lubricante.

15 Además, si se facilita una disposición según la reivindicación 3, aunque el aceite lubricante en el espacio sellado se expanda debido al aumento de temperatura del reductor de velocidad, esta expansión es absorbida por la compresión del aire en el depósito de aire, de modo que se puede evitar el escape del aceite lubricante.

20 La presente descripción se refiere a la materia contenida en la Solicitud de Patente japonesa número 2001-277509 (presentada el 13 de Septiembre de 2002).

Breve descripción de los dibujos

25 La figura 1 es una vista frontal en sección transversal que ilustra una realización de la invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal tomada en la dirección de las flechas a lo largo de la línea A-A de la figura 1.

30 La figura 3 es una vista frontal en sección transversal de una porción de columna y su entorno de un soporte.

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada en la dirección de las flechas a lo largo de la línea B-B de la figura 3.

35 La figura 5 es una vista en sección transversal tomada en la dirección de las flechas a lo largo de la línea C-C de la figura 1.

La figura 6 es una vista en sección transversal tomada en la dirección de las flechas a lo largo de la línea D-D de la figura 1.

40 Y la figura 7 es una vista en sección transversal similar a la de la figura 6 e ilustra otra realización de la invención.

Descripción de la realización preferida

45 A continuación, se describirán las realizaciones de la invención con referencia a los dibujos.

50 En las figuras 1 y 2, el número de referencia 11 denota un cilindro sustancialmente cilíndrico cuyo eje central se extiende en una dirección perpendicular (dirección vertical), y este cilindro 11 está unido a un bastidor de fijación de un dispositivo generador de energía eólica no ilustrado. El número 12 denota una pluralidad de pasadores de dientes internos 13 que sirven como dientes internos dispuestos en una periferia interior de una porción central del cilindro 11, y estos pasadores de dientes internos 13 se extienden en la dirección axial, y están dispuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro a ángulos iguales en la dirección circunferencial.

55 Una cubierta superior cilíndrica escalonada 14 con una parte inferior para cerrar un agujero en un extremo superior del cilindro 11 está fijada al extremo superior del cilindro 11, y una extensión sustancialmente cilíndrica 14a para soportar un motor de accionamiento, que se describirá más tarde, se ha formado en una superficie superior de esta cubierta superior 14. Dicho cilindro 11 y la cubierta superior 14 en conjunto forman una caja exterior 15 en cuya periferia interior se han formado dientes internos (pasadores de dientes internos 13) y cuyo extremo inferior está abierto, y la cubierta superior 14 forma una pared superior de la caja exterior 15.

60 Los números de referencia 17 y 18 denotan una pluralidad de piñones, dos en el caso ilustrado, que están alojados en la caja exterior 15, y estos piñones 17 y 18 están yuxtapuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro en la dirección axial (en la dirección vertical). Cada uno de estos piñones 17 y 18 tiene en su periferia exterior dientes exteriores 17a, 18a cuyo número de dientes es ligeramente menor que el número de dientes de los pasadores de dientes internos 13, es decir, menos de uno en el caso ilustrado. Estos piñones adyacentes 17 y 18 engranan con los pasadores de dientes internos 13 del cilindro 11 en un estado en que sus fases están desfasadas una de otra 180 grados.

65 El número 20 denota un soporte cuya porción de extremo superior y porción central están insertadas en dicha caja exterior 15 y cuya porción de extremo inferior sobresale hacia abajo de la caja exterior 15. Este soporte 20 es

ES 2 329 766 T3

soportado rotativamente por la caja exterior 15 por medio de un par de cojinetes 21 que están espaciados en la dirección vertical (dirección axial). El soporte 20 tiene una porción de base 22 situada en el lado más bajo (un lado) que los piñones 17 y 18, así como una porción de chapa de extremo en forma de disco 23 situada en un lado más alto (el otro lado de extremo) que los piñones 17 y 18. Además, el soporte 20 tiene porciones de columna 24 formadas integralmente en la porción de base 22 y teniendo cada una de ellas una sección transversal sustancialmente triangular y extendiéndose axialmente de su superficie superior (la otra superficie lateral) hacia la porción de chapa de extremo 23. Estas porciones de columna 24 están dispuestas en un número par de no menos de cuatro, cuatro en el caso ilustrado, y están dispuestas de tal manera que estén espaciadas una de otra a ángulos iguales en la dirección circunferencial.

En las figuras 1, 2, 3, y 4, el número de referencia 25 denota un agujero preparado que se extiende hacia abajo de la superficie superior (otra superficie lateral) de cada porción de columna 24. Cada uno de estos agujeros preparados 25 se extiende a través de la porción de columna 24 del soporte 20, y su superficie inferior (extremo inferior) está situada dentro de la porción de base 22. Una pluralidad de pernos 26 que están insertados en la porción de chapa de extremo 23, están enroscados respectivamente en los agujeros preparados 25 así formados en las porciones de columna 24 y la porción de base 22. Así, la porción de chapa de extremo 23 y las porciones de columna 24 están fijadas conjuntamente por los pernos 26, pudiendo fijar la porción de chapa de extremo 23 a las porciones de columna 24.

Además, las puntas (extremos inferiores) de estos pernos 26 también están situadas más próximas al lado de la porción de base 22 que los extremos próximos (extremos inferiores) de las porciones de columna 24 de la misma forma que los agujeros preparados 25. En consecuencia, un espacio 28 formado entre la parte inferior del agujero preparado 25 y la punta del perno 26 está situado en la porción de base 22. A propósito, el número de referencia 27 denota un pasador de colocación insertado en la porción de chapa de extremo 23 y la porción de columna 24.

Si el espacio 28 así formado entre la parte inferior del agujero preparado 25 y la punta del perno 26 está situado no en la porción de columna 24 sino en la porción de base 22, toda la porción de columna 24 asume una estructura sólida, incrementando por ello la resistencia y permitiendo la potencia de salida de par alto. Aquí, agujeros de encaje flojo 30 y 31 que tienen secciones transversales sustancialmente triangulares y dispuestos en números (cuatro) equivalentes a los de las porciones de columna 24, están formados respectivamente en los piñones 17 y 18 de tal manera que estén espaciados uno de otro en la dirección circunferencial. Las porciones de columna 24 del soporte 20 se pasan respectivamente a través de los agujeros de encaje flojo 30 y 31 de estos piñones 17 y 18 en la dirección axial en un estado de montaje flojo. Además, la porción de base 22 antes descrita, la porción de chapa de extremo 23, las porciones de columna 24 y los pernos 6 constituyen en conjunto el soporte 20.

Con referencia de nuevo a las figuras 1 y 2, agujeros pasantes 34 y 35 que están espaciados a ángulos iguales en la dirección circunferencial, están formados respectivamente en los piñones 17 y 18, y estos agujeros pasantes 34 y 35 están formados en número idéntico al número de las porciones de columna 24, es decir, cuatro en el caso ilustrado. Además, estos agujeros pasantes 34 y 35 están dispuestos en puntos circunferencialmente intermedios entre agujeros adyacentes de los agujeros pasantes 30 y 31.

El número de referencia 37 denota cigüeñales dispuestos en un número par de no menos de cuatro, es decir, en un número (cuatro) idéntico al de los agujeros pasantes 34 y 35 en el caso ilustrado, y estos cigüeñales 37 están dispuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro a ángulos iguales en la dirección circunferencial. Porciones de extremo inferior (unas porciones de extremo) y porciones de extremo superiores (otras porciones de extremo) de estos cigüeñales 37 se soportan rotativamente por la porción de base 22 y la porción de chapa de extremo 23 del soporte 20 por medio de cojinetes 38 y 39, respectivamente. Cada cigüeñal 37 tiene en su porción axialmente central dos porciones excéntricas 40 y 41 que están descentradas una equidistancia del eje central del cigüeñal 37, y las fases de estas porciones excéntricas 40 y 41 están desfasadas 180 grados en la dirección circunferencial. Además, estas porciones excéntricas 40 y 41 están insertadas respectivamente en los agujeros pasantes 34 y 35 de los piñones 17 y 18 con cojinetes de rodillos 42 interpuestos entremedio.

Además, cuando estos cigüeñales 37 giran alrededor de sus ejes centrales, las porciones excéntricas 40 y 41 giran excéntricamente en los agujeros pasantes 34 y 35, y hacen que los piñones 17 y 18 giren excéntricamente (roten) en un estado en que sus fases están desfasadas 180 grados. Entonces, dado que el número de los pasadores de dientes internos 13 y el número de los dientes externos 17a y 18a son ligeramente diferentes (dado que el número de los dientes externos 17a y 18a es menor en uno que el número de los pasadores de dientes internos 13 en el caso ilustrado), el soporte 20 se gira a baja velocidad por la rotación excéntrica de los piñones 17 y 18.

En las figuras 1 y 5, el número de referencia 45 denota un motor de accionamiento que está fijado a un extremo superior de la extensión 14a de la caja exterior 15, y un eje intermedio 47 que se pasa a través del centro de dicha cubierta superior 14 está conectado a un extremo inferior de un eje de salida 46 que se extiende verticalmente desde el motor de accionamiento 45. Además, un soporte 48 está interpuesto entre este eje intermedio 47 y la cubierta superior 14, permitiendo por ello que el eje intermedio 47 sea soportado rotativamente por la caja superior 15. Además, un engranaje solar 49 constituido por un engranaje externo está formado en una porción de extremo inferior de este eje intermedio 47. Además, juntas estancas de aceite 50 y 51 que sirven como elementos sellantes están interpuestas respectivamente entre el eje intermedio 47 y la caja exterior 15 (cubierta superior 14) y entre un extremo inferior de la caja exterior 15 (cilindro 11) y la porción de base 22 del soporte 20. En consecuencia, se forma un espacio sellado 52 en la caja exterior 15, y se introduce aceite lubricante 53 en este espacio sellado 52. Se deberá indicar que el número

ES 2 329 766 T3

de referencia 15a denota una entrada para el aceite lubricante 53 formada en la caja exterior 15, y esta entrada 15a se cierra con un tapón extraíble 54.

El número de referencia 55 denota un eje de rotación dispuesto inmediatamente debajo del eje intermedio 47 manteniendo al mismo tiempo una relación coaxial con el eje intermedio 47. Una porción de extremo inferior de este eje rotativo 55 es soportada rotativamente por la porción de chapa de extremo 23 del soporte 20 por medio de un soporte 56. El número 57 denota un elemento de conexión en forma de disco unido a una porción de extremo superior del eje de giro 55, y una pluralidad de pasadores 58 espaciados uno de otro en la dirección circunferencial están fijados a este elemento de conexión 57.

El número de referencia 59 denota un engranaje interno fijado a una periferia interior de la cubierta superior 14 enfrente del engranaje solar 49, y una pluralidad de engranajes planetarios 60 soportados rotativamente por los pasadores 58 engranan con este engranaje interno 59 y el engranaje solar 49. Como resultado, la rotación del eje de salida 46 se somete a reducción de velocidad por un mecanismo reductor de engranajes planetarios 61 que consta del eje intermedio 47 que tiene el engranaje solar 49, el elemento de conexión 57, los pasadores 58, el engranaje interno 59, y los engranajes planetarios 60, y posteriormente se transmite al eje de giro 55. El eje intermedio 47 antes descrito y eje de giro 55 en conjunto constituyen un eje de entrada 62, y dicho mecanismo reductor de engranajes planetarios 61 que sirve como un engranaje reductor de primera etapa, está interpuesto a mitad de camino en este eje de entrada 62.

En las figuras 1, 2, y 6, el eje de entrada 62, específicamente el eje de giro 55, tiene un engranaje externo de accionamiento 65 en su porción de extremo inferior, y una pluralidad de (cuatro) engranajes externos accionados 66, que engranan con el engranaje externo de accionamiento 65 mientras lo rodea, están dispuestos alrededor de este engranaje externo de accionamiento 65. Aquí, estos engranajes externos accionados 66 están montados en porciones de extremo superiores de los respectivos cigüeñales 37, con el resultado de que estos engranajes externos accionados 66 están dispuestos de tal manera que estén espaciados uno de otro a ángulos iguales, 90 grados en el caso ilustrado, en la dirección circunferencial.

Los engranajes externos accionados 66 se clasifican en una pluralidad de (dos) grupos de engranajes pareados (pares) 67, y cada grupo de engranajes pareados 67 consta de dos engranajes externos accionados 66 espaciados uno de otro 180 grados en la dirección circunferencial. Además, las posiciones axiales de los dos engranajes externos accionados 66 que forman cada grupo de engranajes pareados 67 con respecto al eje de entrada 62 se hacen idénticas; a saber, estos dos engranajes externos accionados 66 engranan con el engranaje externo de accionamiento 65 en la misma posición axial. Por otra parte, el grupo diferente de engranajes pareados 67 está dispuesto desviado en la dirección axial del eje de entrada 62 (los engranajes externos accionados 66 pertenecientes al grupo diferente de engranajes pareados 67 engranan con el engranaje externo de accionamiento 65 en una posición axialmente separada). Además, los engranajes externos accionados 66 de estos dos grupos de engranajes pareados 67 están espaciados uno de otro 90 grados en la dirección circunferencial.

Dicha caja exterior 15, los piñones 17 y 18, el soporte 20, los cigüeñales 37, el eje de entrada 62, el engranaje externo de accionamiento 65, y los engranajes externos accionados 66 en conjunto constituyen un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69. Este reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69 está dispuesto verticalmente de modo que el eje de entrada 62 esté situado en el lado superior.

Las partes internas del reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69, por ejemplo, los piñones 17 y 18, los cojinetes 21, los cigüeñales 37, y análogos, son lubricadas por dicho aceite lubricante 53. En esta realización, sin embargo, como se explicará más tarde, el soporte 48 y la junta estanca de aceite 50 también son lubricados por este aceite lubricante 53, de modo que resulten innecesarios un dispositivo de lubricación para lubricar el soporte 48 y la junta estanca de aceite 50 o la operación de rellenar el aceite lubricante.

A saber, la disposición proporcionada es tal que sobresalga hacia arriba una porción de la pared superior (cubierta superior 14) de la caja exterior 15 donde el eje de entrada 62 se pasa a través, por lo que esta porción sobresaliente 71 (una porción de extremo superior del espacio sellado 52) está situada hacia arriba del soporte 48 y la junta estanca de aceite 50 entre el eje de entrada 62 y la cubierta superior 14, y el nivel de aceite 53a del aceite lubricante 53 introducido en el espacio sellado 52 se hace subir a la porción sobresaliente 71, es decir, se hace que esté situado hacia arriba del soporte 48 y la junta estanca de aceite 50. Por ello se lubrican el soporte 48 y la junta estanca de aceite 50.

Además, en esta realización, se inyecta aire entre el nivel de aceite 53a del aceite lubricante 53 y la pared superior (porción sobresaliente 71) de la caja exterior 15 para formar un depósito de aire 72. Como resultado, aunque el reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69 opere de forma continua durante un tiempo largo, y la temperatura del reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69 aumente y haga que el aceite lubricante 53 en el espacio sellado 52 se expanda, esta expansión es absorbida por la compresión del aire presente en el depósito de aire 72. En consecuencia, es posible evitar el escape del aceite lubricante 53 del reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69.

El número de referencia 75 denota un engranaje de transmisión que está fijado al soporte 20, específicamente la porción de base 22 que sobresale hacia abajo del extremo inferior de la caja exterior 15. Este engranaje de transmisión 75 engrana con un engranaje externo que está fijado a un pivote de un dispositivo generador de energía eólica. Además, la rotación del motor de accionamiento 45, que se ha sometido a reducción de velocidad por el mecanismo reductor

ES 2 329 766 T3

de engranajes planetarios 61 antes descrito y el reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69, es transmitida a dicho pivote con el fin de permitir que un generador que tiene el pivote y álabes oscile dentro de un plano horizontal en correspondencia con la dirección del viento, mejorando por ello la eficiencia de generación.

5 A continuación se describirá la operación de la realización de la invención.

Ahora se supone que la dirección del viento ha cambiado y que un anemoscopio ha girado, y que unos medios de control han enviado una señal de control correspondiente a esta rotación al motor de accionamiento 45. Entonces, aunque el eje de salida 46 del motor de accionamiento 45 gire una cantidad correspondiente a la señal de control, 10 la rotación de este eje de salida 46 se somete a reducción de velocidad por el mecanismo reductor de engranajes planetarios 61, y entonces se transmite al eje de giro 55 para girar el eje de giro 55.

A continuación, la rotación de este eje de giro 55, después de someterse a reducción de velocidad por el engranaje 15 externo de accionamiento 65 y los engranajes externos accionados 66, se transmite a los cigüeñales 37, y la fuerza rotativa de accionamiento transmitida a estos cigüeñales 37 hace que los piñones 17 y 18 experimenten movimiento de rotación excéntrica en la caja exterior 15, como se ha descrito anteriormente. Como resultado, la velocidad de la rotación del eje de entrada 62 se reduce sustancialmente, y se transmite desde el engranaje de transmisión 75 al pivote del dispositivo generador de energía eólica con el fin de oscilar el generador dentro del plano horizontal de modo que la eficiencia de generación sea máxima. 20

Aquí, como se ha descrito anteriormente, los engranajes externos accionados 66 se clasifican en la pluralidad de grupos de engranajes pareados 67 cada uno de los cuales consta de dos engranajes externos accionados 66 espaciados 180 grados en la dirección circunferencial, y las posiciones axiales de los dos engranajes externos accionados 66 que forman cada grupo de engranajes pareados 67 con respecto al eje de entrada 62 se hacen idénticas, mientras que el grupo diferente de engranajes pareados 67 está dispuesto desviado en la dirección axial del eje de entrada 62. Por lo tanto, solamente los dos engranajes externos accionados 66 que forman cada grupo de engranajes pareados 67 están presentes en una posición axial idéntica del eje de entrada 62. En consecuencia, aunque los diámetros de estos engranajes externos accionados 66 se hagan grandes hasta un límite muy alto, estos engranajes externos accionados 66 no interfieren uno con otro. Consiguientemente, es posible ampliar fácilmente la relación de reducción en base al engranaje externo de accionamiento 65 y los engranajes externos accionados 66, con el resultado de que es posible ampliar sustancialmente la relación de reducción final sin disminuir el par de potencia de salida final en el reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico 69. Por ejemplo, en el caso donde el número de los cigüeñales 37 es cuatro como en esta realización, la relación de reducción basada en los engranajes externos de accionamiento y accionado 65 y 66 se puede incrementar hasta 5,3. 30

Se deberá indicar que aunque en la realización antes descrita se ha previsto un total de cuatro engranajes externos accionados 66 que constan de dos grupos de engranajes pareados 67, en esta invención se puede disponer un total de seis engranajes externos accionados 66 que constan de tres grupos de engranajes pareados 67, como se representa en la figura 7. En este caso, los grupos de engranajes pareados 67 están espaciados uno de otro 60 grados en la dirección circunferencial, estando al mismo tiempo desviados uno de otro en tres etapas en la dirección axial del eje de entrada 62. 35

Además, aunque en la realización antes descrita la caja exterior 15 se pone como el lado fijo mientras que el soporte 20 se pone como el lado de giro con el fin de enviar una rotación de baja velocidad desde el soporte 20 que es el lado de giro, en esta invención el soporte se puede poner como el lado fijo mientras que la caja exterior se puede poner como el lado de giro con el fin de enviar una rotación a baja velocidad de la caja exterior que es el lado de giro. 40

Como se ha descrito anteriormente, según la invención, es posible hacer una relación final de reducción de velocidad y un par de potencia de salida final sustancialmente grandes ampliando la relación de reducción en base a los engranajes externos de accionamiento y accionado. 50

55

60

65

ES 2 329 766 T3

REIVINDICACIONES

1. Un reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico (69) incluyendo:

5 una caja exterior (15) que tiene dientes internos (13) formados en su periferia interior;

una pluralidad de piñones (17, 18) que están alojados en la caja exterior (15), que tienen en sus periferias exteriores
dientes externos (17a, 18a) que engranan con los dientes internos (13), siendo el número de los dientes externos (17a,
10 18a) ligeramente menor que el de los dientes internos (13), y que están yuxtapuestos en paralelo en una dirección
axial;

un número par, no menos de cuatro, de cigüeñales (37) que están espaciados uno de otro a ángulos iguales en una
dirección circunferencial, estando insertadas en los piñones (17, 18) porciones centrales de los cigüeñales (37), con el
15 fin de girar excéntricamente los piñones (17, 18) cuando giren los cigüeñales (37);

un soporte (20) que está insertado en la caja exterior (15) para soportar rotativamente ambas porciones de extremo
de los cigüeñales (37);

20 un eje de entrada (62) soportado rotativamente por la caja exterior (15) y que tiene un engranaje externo de accio-
namiento (65) coaxial con los dientes internos (13); engranajes externos accionados (66) respectivamente montados
en los cigüeñales (37) y que engranan con el engranaje externo de accionamiento (65) mientras rodea el engranaje
externo de accionamiento (65); y

25 el soporte (20) incluye:

una porción de base (22) situada en un lado de los piñones (17, 18);

una porción de chapa de extremo (23) situada en otro lado de los piñones (17, 18);

30 **caracterizado** porque:

los engranajes externos accionados (66) se clasifican en una pluralidad de grupos de engranajes pareados (67),
constando cada grupo de dos engranajes externos accionados (66) espaciados uno de otro 180 grados en la dirección
35 circunferencial;

las posiciones axiales de los dos engranajes externos accionados (66) del mismo grupo con respecto al eje de
entrada (62) se hacen idénticas, mientras que los engranajes externos accionados (66) de grupos diferentes están
desviados uno de otro en la dirección axial del eje de entrada (62); y

40 el soporte (20) incluye además:

una pluralidad de porciones de columna (24) formadas integralmente con la porción de base (22) y que se
extienden hacia la porción de chapa de extremo (23), pasándose porciones centrales de las porciones de
45 columna (24) a través de los piñones (17, 18); y una pluralidad de pernos (26) que se enroscan respectiva-
mente en agujeros (25) formados en las porciones de columna (24) y la porción de base (22) con el fin de
fijar la porción de chapa de extremo (23) a las porciones de columna (24), una punta de cada uno de los
pernos (26) está situada más próxima a un lado de porción de base (22) que al extremo próximo de cada
una de las porciones de columna (24), y un espacio (28) formado entre una parte inferior de cada uno de
50 los agujeros (25) y la punta de cada uno de los pernos (26) está situado en la porción de base (22).

2. El reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico (69) según la reivindicación 1, donde:

55 el reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico (69) está dispuesto verticalmente de modo que el eje de entrada
(62) esté situado en un lado superior;

cojinetes (21) y elementos sellantes (50) están interpuestos entre la caja exterior (15) y el soporte (20) y entre la
caja exterior (15) y el eje de entrada (62), respectivamente, con el fin de formar en la caja exterior (15) un espacio
sellado (52) que se llena de aceite lubricante (53); y una porción de una pared superior (14) de la caja exterior (15) a
60 través de la que se pasa el eje de entrada (62) está situada hacia arriba del soporte (48) y el elemento de sellado (50)
interpuesto entre la caja exterior (15) y el eje de entrada (62), haciendo por ello que el nivel de aceite (53a) del aceite
lubricante (53) esté situado hacia arriba del soporte y el elemento de sellado (50) interpuesto entre la caja exterior (15)
y el eje de entrada (62).

65 3. El reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico (69) según la reivindicación 2, donde un depósito de aire
(72) que, cuando el aceite lubricante (53) se expande, absorbe la expansión, está dispuesto entre el nivel de aceite (53a)
del aceite lubricante (53) y la pared superior (14) de la caja exterior (15).

ES 2 329 766 T3

4. El reductor de velocidad de tipo oscilante excéntrico (69) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde un engranaje de transmisión (75) que engrana con un engranaje fijado a un pivote de un dispositivo generador de energía eólica, está dispuesto en el soporte (20).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

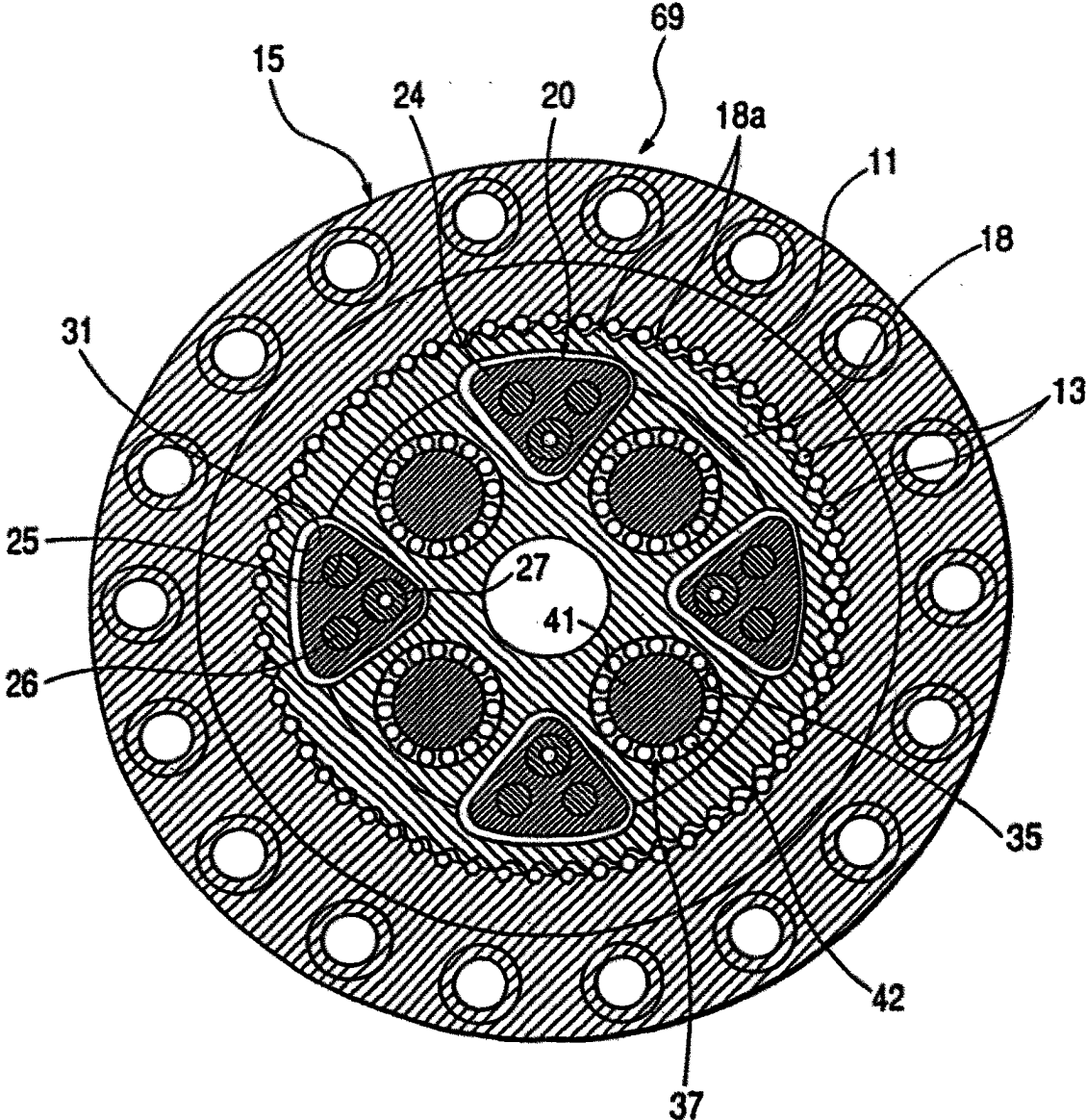


FIG. 3

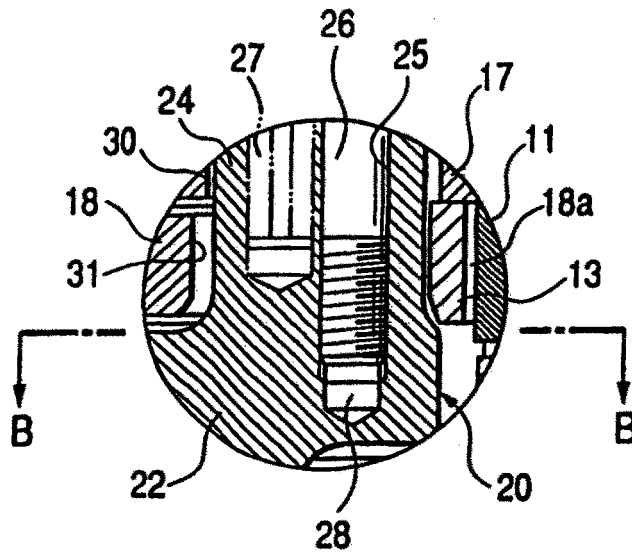


FIG. 4

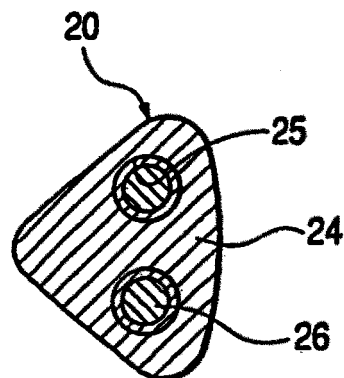


FIG. 5

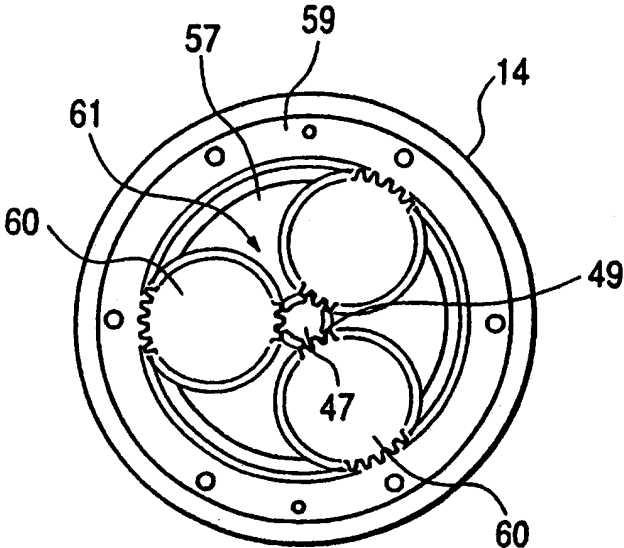


FIG. 6

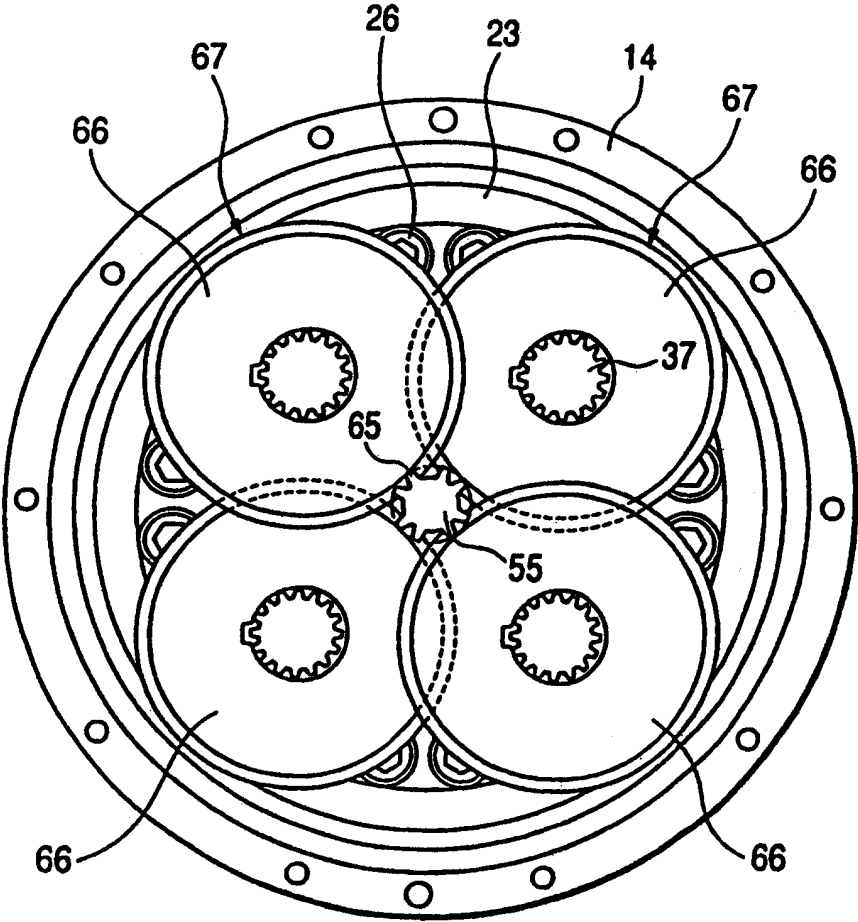


FIG. 7

