



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 341 373**

(51) Int. Cl.:

F16H 1/28 (2006.01)

F03D 11/00 (2006.01)

F16C 23/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07076111 .9**

(96) Fecha de presentación : **19.12.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2072858**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

(54) Título: **Unidad multiplicadora de tipo planetario que comprende un portasatélites con una placa de bogie planetaria.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2010

(73) Titular/es: **Gamesa Innovation & Technology, S.L.**
Ciudad de la Innovación, 9-11
31621 Sarriguren, Pamplona, ES
HANSEN TRANSMISSIONS INTERNATIONAL,
naamloze vennootschap

(72) Inventor/es: **Sáenz de Ugarte, Patrik;**
Barauano Etxebarria, Javier;
Verbiest, Rik;
Smook, Warren y
Derkinderen, Wim

(74) Agente: **Polo Flores, Luis Miguel**

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

Unidad multiplicadora de tipo planetario que comprende un portasatélites con una placa de bogie planetaria.

5 La presente invención se refiere a una unidad multiplicadora de tipo planetario con engranaje central, satélite y corona y un portasatélites, comprendiendo dicho portasatélites una placa bogie planetaria y al menos un eje planetario, por lo cual en ambos lados de la placa bogie una rueda planetaria es montada en el eje planetario por medio de rodamientos de rodillos cónicos.

10 Mas específicamente pero no exclusivamente la presente invención se refiere a una unidad multiplicadora planetaria del mencionado tipo para el uso en una aerogenerador.

15 Dichas unidades multiplicadoras de tipo planetario son conocidas según el estado del arte. El documento WO20051050059, el cual es considerado como el estado del arte más cercano, lo revela en el preámbulo de su reivindicación independiente 1.

En la tecnología de aerogeneradores por ejemplo, hay una tendencia a integrar los componentes con el fin de reducir el peso total, de manera que dichas cargas y las tensiones resultantes en la estructura del aerogenerador pueda ser minimizado.

20 Una integración típica se obtiene mediante la utilización de una unidad multiplicadora de tipo planetario mediante la cual el rodamiento que sujeta el portasatélites también se utiliza como rodamiento principal para soportar el buje al cual el portasatélites esta conectado.

25 Sin embargo, una consecuencia del uso de un rodamiento principal es que el apoyo del buje del rotor, así como del portasatélites es menos rígido que en los diseños más clásicos en los cuales el buje del rotor está soportado por diferentes rodamientos.

30 Esto causa desalineamientos entre el portasatélites y el piñón anular el cual varía durante la rotación, por lo tanto aumentando el riesgo de dañar las ruedas planetarias.

Una solución conocida para este problema es el uso de la denominada placa bogie en el portasatélites.

35 Dicha placa bogie está provista de ejes planetarios, por el cual en ambos lados de la placa bogie planetaria se pueden montar ruedas en cada eje por medio de rodamientos planetarios.

Es sabido que dicha multiplicadora planetaria con una placa bogie en el portasatélites provoca desalineamientos entre el portasatélites y el piñón anular sin afectar negativamente al engranaje de la multiplicadora.

40 A menudo los rodamientos de rodillos cónicos se utilizan como soporte de los satélites, ya que estos tipos de rodamientos son capaces de soportar una considerable carga axial, así como en la dirección radial.

De todos modos, los rodamientos planetarios son una de las partes más delicadas de la multiplicadora.

45 El fallo prematuro de los actualmente conocidos rodamientos planetarios es un problema común, que puede ser causado por efectos dinámicos debido al espacio en los rodamientos y a deformaciones de los rodamientos bajo la influencia de la carga.

50 Además, cuanto más integrados están los diseños, más se limita el espacio disponible entre el portasatélites y los satélites, lo que complica, por ejemplo el montaje y el mantenimiento de la multiplicadora o el ajuste de ciertos componentes.

55 Otra desventaja de las actualmente conocidas unidades multiplicadoras es que el montaje de los rodamientos planetarios, especialmente de los rodamientos de rodillos cónicos, requiere un considerable espacio axial, lo cual limita la compactación del diseño.

Aún otra de las desventajas de las multiplicadoras existentes es que el montaje adecuado de los rodamientos planetarios sólo es posible cuando el portasatélites está desmontado.

60 La presente invención apunta hacia una unidad multiplicadora, por ejemplo una unidad multiplicadora usada en un aerogenerador, el cual no muestra una o más de las anteriores y otras desventajas.

65 Con este propósito, la invención se refiere a una unidad multiplicadora de tipo planetario que comprende un engranaje central, satélite y corona y un portasatélites, comprendiendo dicho portasatélites una placa bogie planetaria y al menos un eje planetario, en el que en ambos lados de la placa bogie una rueda planetaria es montada en el eje planetario mediante rodamientos de rodillos cónicos, el eje planetario estando provisto con una pieza de desplazamiento axial en cada una de sus extremidades formando un tope que proporciona un soporte axial para los anillos de rodamiento internos de dichos rodamientos de rodillos cónicos y con medios de tracción mediante los cuales dichas

piezas de desplazamiento axial pueden ser desplazadas unas hacia otras para controlar la pre-tensión en los rodamientos de rodillos cónicos, ambas piezas de desplazamiento axial estando formadas por placas tope, respectivamente una primera placa tope y una segunda placa tope, los medios de tracción consistiendo en un vástago central que puede ser llevado a un paso axial proporcionado en el eje planetario, el vástago siendo conectable a la primera placa tope en una primera de sus extremidades, mientras que pasa por un agujero central proporcionando en la segunda placa tope en su segunda extremidad, esta segunda extremidad siendo proporcionada con una rosca externa en la que una tuerca puede ser roscada contra una segunda placa tope.

Una importante ventaja de dicha unidad multiplicadora de acuerdo con la presente invención es que a través del desplazamiento de las piezas axiales desplazables con los medios de tracción se puede controlar la pretensión en los rodamientos planetarios de rodillos cónicos y por lo tanto se puede evitar el espacio en los rodamientos o al menos limitarlo, tanto de manera que el fallo de los rodamientos planetarios debido al desalineamiento y a efectos dinámicos se reduce.

Otra ventaja de la unidad multiplicadora de acuerdo con la invención es que las placas tope proporcionan un soporte axial bien distribuido para los anillos de rodamiento interiores de los rodamientos planetarios de rodillos cónicos, por lo que se distribuye la carga de la pre-tensión de los rodamientos sobre una superficie suficientemente grande.

Aún otra ventaja de una unidad multiplicadora de acuerdo con la presente invención es que la pre-tensión de los rodillos cónicos o la limitación de espacio en los rodamientos planetarios de rodillos cónicos se puede regular simplemente con la tuerca situada en la segunda placa tope.

Preferentemente, de acuerdo con la presente invención, el vástago central puede conectarse a la primera placa tope por medio de una rosca externa en el primer extremo del vástago, cuyo extremo es roscado en un agujero roscado interno en la primera placa tope, por donde el segundo extremo es provisto con medios para aplicar una fuerza de torsión al vástago.

Esta realización de una unidad multiplicadora de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que todo puede ser montado desde un lado, por ejemplo el lado de la segunda placa tope, sin necesidad de acceso por la primera placa tope al otro lado de la placa bogie.

Esto implica una considerable ventaja en relación con los diseños conocidos, ya que no hay necesidad de desmontar el portasatélites.

Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, en adelante, como ejemplo sin carácter en absoluto restrictivo, una forma preferente de realización de una unidad multiplicadora de acuerdo con la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- La figura 1 representa esquemáticamente un típico aerogenerador en donde se integra una multiplicadora de tipo planetario de acuerdo con la presente invención;

- Las figuras 2 y 3 representan en una escala mayor y en sección transversal la parte de la unidad multiplicadora en concordancia con la presente invención indicada por F2 en la figura 1;

- La figura 3 representa todavía a una mayor escala, la parte que es indicada por los cuadros rallados en la figura 2; y, la figura 4 representa una sección transversal similar a la de la figura 3 de otra unidad multiplicadora que no forma parte de la presente invención, que tiene tuercas que son desplazables axialmente.

El aerogenerador (1) representado en la figura 1 comprende una estructura de soporte estático (2) en el que una góndola (3) se monta de forma que puede rotar, lo cual permite el ajuste de la posición del aerogenerador (1) a la dirección del viento.

En la góndola (3) se monta un rotor (4) con un buje de rotor (5) y unas palas de rotor (6), de manera que el buje de rotor (5) se conecta a un generador (7) a través de una unidad multiplicadora (8).

Tal y como se representa en mayor detalle en la figura 2, la unidad multiplicadora (8) es en esta realización de tipo planetario, teniendo una etapa de engranaje planetaria (9).

El portasatélites (10) de esta etapa de engranaje planetario (9) se monta de forma que puede rotar en una estructura de alojamiento (11) por medio de un rodamiento (12) y un rodamiento (13), la estructura de alojamiento (11) es rígidamente conectada a la góndola (3) del aerogenerador (no mostrado en la figura).

El portasatélites (10) es conectado al buje del rotor (5) y sirve como eje de entrada de la etapa de engranaje planetaria (9).

El portasatélites (14) de la etapa de engranaje planetaria (9) es conectado directamente o indirectamente a través de otras partes de la unidad de multiplicadora (8) al generador (7) (no mostrado en la figura).

ES 2 341 373 T3

De esta manera, el eje de salida (14) se monta de forma que puede rotar en la estructura de alojamiento (11) por medio de un par de rodamientos de rodillo (15) y (16), disponiéndose de un piñón central (17) en el eje de salida (14).

Además, en la estructura de alojamiento (11) se incorpora de manera fija un piñón anular (18), por ejemplo por medio de tornillos o cualquier otro medio de conexión.

El portasatélites (10) esta provisto con una característica particular la cual es ya conocida de acuerdo al estado del arte de la presente invención, por ejemplo una placa bogie (19). Esta placa bogie (19) soporta múltiples ejes planetarios (20) en su giro.

De esta manera, los eje planetarios (20) se prolongan hacia las dos partes (21) y (22) de la placa bogie (19), por lo tanto en cada eje planetario (20) se pueden montar un par de satélites (23) y (24), los satélites (23) y (24) de cara par se disponen en caras opuestas de la placa bogie (19), respectivamente en las caras (21) y (22).

Cada satélite (23) y (24) está soportado rotacionalmente en el eje planetario (20) por medio de rodamientos (25), que en este caso concreto son rodamientos de rodillos cónicos (25).

Es de conocimiento general que, en un caso como el representado en la figura 2, la rotación relativamente baja del portasatélites (10) a la entrada del eje, se transforma en una velocidad de rotación relativamente alta en el piñón central (17) a la salida del eje (14), debido a la interacción entre los satélites (23) y (24) con el piñón anular (18) por una parte y con el piñón central (17) por otra.

En el caso de un aerogenerador (1), esto significa que la baja rotación del rotor (4) causada por el viento incidente se transforma en una rotación a la salida del eje (14), siendo la velocidad de dicho eje suficientemente rápida para que el generador (7) funcione a potencia adecuada.

Es también conocido que con la configuración de la figura 2, donde la placa bogie (19) esta conectada al portasatélites (10) y donde en los dos lados (21) y (22) de la placa bogie (19) se disponen los satélites (23) y (24), una cierta cantidad del desalineamiento existente entre el piñón anular (18) y el portaplanetas (10) causado por el peso del rotor (4) y/o las cargas en el rotor (4), puede ser absorbida.

Como se ha mencionado en la introducción los rodamientos planetarios (25) son una parte muy sensible de la multiplicadora (8).

Demasiado espacio en los rodamientos de rodillos cónicos (25) puede causar, por ejemplo, un fallo prematuro de los propios rodamientos (25).

Tal y como se representa en la figura 3, estos rodamientos (25) comprenden un anillo de rodamiento interiores (26) y (27) y un anillo de rodamiento exterior (28), y, entre estos anillos de rodamiento interiores (26) y (27) y el anillo de rodamiento exterior (28), los rodillos cónicos (29).

En el ejemplo representado en las figuras 2 y 3, cada satélite (23) y (24) está soportado por un doble rodamiento de rodillos cónicos (25) que tiene un único anillo de rodamiento exterior (28), dicho anillo de rodamiento exterior (28), en el caso representado, está integrado en su correspondiente satélite (23) y (24).

Sin embargo realizaciones en las que cada satélite (23) y (24) esté soportado por un par de rodamientos de rodillos cónicos, teniendo separado, por ejemplo, el anillo de rodamiento exteriores los cuales no están integrados en los satélites, no están excluidas en esta invención.

Los anillos de rodamiento exterior (28) de los rodamiento de rodillos cónicos (25) soportan los satélites (23) ó (24) y están fijamente conectados a dichos satélites (23) ó (24) de forma que rotan simultáneamente con dichos satélites (23) ó (24) soportándolos cuando la unidad multiplicadora (8) está funcionando.

De forma similar, el anillo de rodamiento exterior único (28) de los rodamientos de anillos cónicos (25) dobles puede también formar parte del satélite (23) ó (24) que soporta.

Los anillos de rodamiento interiores (26) y (27) rodean estrechamente el eje planetario (20) pudiendo deslizarse sobre el citado eje (20) en la dirección axial AA'.

El movimiento de la dirección axial AA' hacia la placa bogie (19) de los anillos de rodamiento interiores (27) tendidos junto a la placa bogie (19) es evitado gracias a un anclaje (30) en el eje (20) en forma de tope axial.

Es especial para la invención la manera en la que los otros anillos de rodamiento interiores (26) de los rodamientos de rodillos cónicos (25) están soportados en la dirección axial AA'.

De acuerdo con la presente invención el eje planetario (20) está provisto de una pieza de desplazamiento axial (31) y (32) en cada una de sus respectivas extremidades (33) y (34) formando un tope (35) que proporciona un soporte axial para los anillos de rodamiento interiores (26).

ES 2 341 373 T3

Adicionalmente, de acuerdo con la presente invención, se proveen medios de tracción (36) mediante las cuales dichas piezas de desplazamiento axial (31) y (32) pueden desplazarse de uno a otro lado para controlar el pre-tensionado de los rodamientos de rodillos cónicos (25).

5 En el caso de la figura 3 ambas piezas de desplazamiento axial (31) y (32) están formadas por placas tope, una primera placa tope (31) y una segunda placa tope (32), respectivamente.

Estas placas tope (31) y (32) cubre el eje planetario (20) en sus extremidades, en una primera extremidad (33) y en una segunda extremidad (34) respectivamente, mientras que están en contacto directo con los anillos de rodamiento interiores (26) sobre una superficie de contacto radial suficientemente larga entre las placas tope (31) y (32) por una
10 parte, y los anillos de rodamiento interiores (26) por la otra.

En ese aspecto se proporciona un buen soporte axial para los anillos de rodamiento interiores (26).

15 Es importante reseñar que la longitud axial total (L) del eje planetario (20) es algo más pequeña que la suma (S) de la anchura (W) de los cuatro anillos de rodamiento interiores (26) y (27), de la anchura (W') del anclaje (30) y de la anchura (W'') de los huecos (37) entre los anillos de rodamiento interiores (26) y (27) de cada rodamiento de rodillos cónicos (25) doble.

20 En una unidad multiplicadora (8) de acuerdo con la presente invención, como la mostrada en la figura 3, los medios de tracción (36) consisten en un vástago central (38) que puede llevarse dentro de un paso axial (39) previsto en el eje planetario (20).

Por ello, el vástago (38) se conecta con la primera placa tope (31) en una primera de sus extremidades (40),
25 mientras pasa a través de un agujero central (41) previsto en la segunda placa tope (32) en su segunda extremidad (42), esta segunda extremidad (42) está provista con una rosca externa (43) donde puede roscarse una tuerca (44) fijándose sobre la segunda placa tope (32).

En la realización representada en la figura 3, el vástago central (38) puede conectarse a una primera placa tope (31)
30 por medio de una rosca externa (45) en la primera extremidad (40) del vástago, estando dicha extremidad (40) roscada en el interior de un agujero roscado (46) existente en la primera placa tope (31).

Preferentemente la segunda extremidad (42) del vástago (38) está provista con medios para aplicar un par al vástago (38) permitiendo roscar el citado vástago (38) en la primera placa tope (31) por la cara que es en la práctica
35 mas accesible, por ejemplo en la cara de la segunda extremidad (42) mas lejana del portasatélites (10).

De acuerdo a una realización mas preferencial de la unidad multiplicadora (8) de la invención, el vástago central (38) tiene un corte transversal no circular (47), el cual se corresponde con un hueco no circular de la segunda placa tope (32), con la finalidad de evitar que dicha placa tope (32) rote con respecto al eje (38).
40

Preferiblemente, se provee una placa de enclavamiento (48) con un agujero central que se corresponde con la circunferencia de la tuerca (44), siendo dicha placa (48) deslizante sobre la tuerca (44) dentro de un rebaje (49) de la segunda placa tope (32) y fijándose a la segunda placa tope (32) con un bulón (50) que pasa a través de la placa de enclavamiento (48) hasta un agujero (51) en la segunda placa tope (32).
45

De forma adicional, es preferible que se proporcionan medios de enclavamiento (52) mediante los cuales las piezas de desplazamiento axial (31) y (32) puedan ser fijadas al eje planetario (20) de forma que se evite que las piezas (31) y (32) roten con respecto al eje planetario (20), con lo cual se evita el desplazamiento en la dirección axial AA'.

50 En la realización representada en las figuras 2 y 3 dichos medios de enclavamiento (52) comprenden al menos un perno de extensión axial (53), el cual puede deslizarse en el interior de un correspondiente agujero o ranura (54) en el eje planetario (20).

Alternativamente el agujero o ranura (54) pudiera ser proporcionado en las piezas (31) y (32).

55 Preferentemente, se proporcionan múltiples agujeros o ranuras (54) en el eje planetario (20) o en las placas tope (31) y (32) las cuales están uniformemente distribuidas alrededor de la circunferencia de las placas tope (31) y (32) o del eje (20), de forma que las placas tope pueden fijarse en la posición más adecuada evitando su rotación.

60 El ensamblaje de acuerdo con la invención de la unidad multiplicadora (8) de tipo planetario, se realiza de forma sencilla tal y como se describe a continuación.

Durante el ensamblaje, los rodamientos de rodillos cónicos (25) dobles son deslizados sobre el eje planetario (20) hasta que hacen tope con el anclaje (30) del eje planetario (20).

65 Posteriormente, el vástago central (38) es introducido dentro del paso axial (39) del eje planetario (20) y la primera placa tope (31) se lleva hasta el eje planetario (20). De esta forma el perno (53) es deslizado dentro del agujero (54) del citado eje planetario (20), lo que evita que la primera placa tope (31) rote con respecto al eje planetario (20).

ES 2 341 373 T3

Esto permite que el vástago (38) sea roscado dentro de la primera placa tope (31) donde preferiblemente los medios para aplicar un par al vástago (38) proporcionados en su segunda extremidad (42) son activados. Esto es ventajoso, ya que esta extremidad (42) del vástago (38) es más accesible que la otra extremidad (40) donde existe una limitación de espacio entre el portasatélites (10) y la primera placa tope (31).

Entonces, en la segunda extremidad (34) del eje planetario (20), la segunda placa tope (32) se dispone sobre el vástago central (38), mientras que la segunda extremidad (42) del vástago (38) se dispone, a través del agujero central (41) en la segunda placa tope (32).

El corte transversal no circular (47) del vástago (38) garantiza que la segunda placa tope (31) no pueda rotar respecto al vástago (38).

Es más, se evita la rotación de la segunda placa tope (32) y consecuentemente también la del vástago (38) con respecto al eje planetario (20), gracias al perno (53) que desliza en el interior del agujero (54) del eje planetario (20).

La combinación del corte transversal no circular (47) y del perno (53) en las dos extremidades (40) y (42) garantiza que el vástago (38) no pueda perderse de la primera placa tope (31).

Con objeto de poner cierta tensión en los rodamientos de rodillo cónico (25) dobles de manera que el espacio libre en los rodamientos (25) sea correctamente configurado, se activan los medios de tracción (36) en forma de tuerca (44).

Mediante el atornillado de esta tuerca (44) contra la segunda placa tope (32), los anillos de rodamiento internos (27), situados cerca de la placa bogie (19), son desplazados los unos hacia los otros hasta que se encuentran con el anclaje (30) en el eje planetario (20).

Además el apriete de la tuerca (44) resulta en una pre-tensión en los rodamientos (25) por lo cual los objetos de la presente invención son obtenidos, por ejemplo una correcta configuración de la pre-tensión en los rodamientos (25).

Cuando se obtiene una tensión suficiente en los rodamientos (25), la placa de enclavamiento (48) es llevada sobre la tuerca (44) dentro del rebaje (49) en la segunda placa tope (32).

Mediante el inserto del perno (50) en el agujero (51), también se previene la rotación con respecto a la segunda placa tope (32) de la tuerca (44), de manera que la pérdida de la tuerca (44) es imposible y la seguridad del montaje está garantizada.

En la figura 4 se representa otro tipo de unidad multiplicadora planetaria.

Esta realización es de alguna manera mas simple en construcción ya que las piezas de desplazamiento axial (31) y (32) son en este caso las tuercas (31) y (32) con una rosca interna (55) que se corresponde con una rosca externa (56) en el eje planetario (20).

Las tuercas (31) y (32) desempeñan al mismo tiempo el papel de medios de tracción (36).

La construcción puede ser de alguna manera más simple, el montaje es sin embargo más complejo, ya que ambas tuercas (31) y (32) tienen que ser apretadas con objeto de obtener la tensión requerida en los rodamientos (25).

Esto significa que la pre-tensión no se obtiene únicamente mediante la aplicación de una fuerza de torsión en la extremidad (34) del eje planetario (20).

Alguien tiene que aplicar necesariamente una fuerza en ambas extremidades (33) y (34), lo que puede ser de alguna manera más complicado por la falta de espacio, especialmente en el lado de la primera extremidad (33).

También los medios de enclavamiento (52) son de alguna manera diferentes en forma que en el ejemplo precedente.

Esta vez los medios de enclavamiento (52) comprenden (en cada extremidad (33) y (34) del eje planetario (20)) una placa (57) y dos pernos de extensión axial, respectivamente un primer perno (58) y un segundo perno (59).

Por este medio, se proporcionan los correspondientes agujeros (60, 61, 62 y 63) en el eje planetario (20), en la placa (57) y en las piezas de desplazamiento axial (31) o (32) (las tuercas), en los que los respectivos pernos (58) y (59) pueden ser llevados.

Por ejemplo, el primer perno (58) es retenido mediante el primer agujero (60) en la placa (57) y mediante un correspondiente agujero (61) proporcionado en el eje planetario (20).

Similarmente, el segundo perno (59) es mantenido por un segundo agujero (62) en la placa (57) y un correspondiente agujero (63) en la tuerca (31) o (32).

ES 2 341 373 T3

De esta manera se previene una rotación de la placa (57), por un lado, con respecto al eje planetario (20) mediante el primer perno (58), y, por otro lado, con respecto a la tuerca (31) o (32) mediante el segundo perno (59).

5 Preferiblemente, se proporcionan múltiples agujeros (60 a 63) en las partes respectivas del montaje, por ejemplo regularmente distribuidos sobre la circunferencia de las partes.

10 Cuantos más agujeros se proporcionen, mayores posiciones habrá en las que las tuercas (31), la placa (57) y el eje planetario (20) puedan ser enclavados con respecto unos a otros, lo que permite una precisa determinación del pretensionamiento de los rodamientos (25).

De acuerdo con una realización preferida de la unidad multiplicadora (8) los agujeros (60) y (62) en la placa (57) son agujeros ciegos.

15 De esta manera, se previene que los pernos (58) y (59) caigan entre los diferentes engranajes de la unidad multiplicadora (8) en el caso de un fallo de uno de los pernos (58) y (59), lo cual pudiera causar un daño considerable en la unidad multiplicadora (8).

20 Los medios de enclavamiento (52) mediante los cuales los medios de tracción (36) son enclavados con respecto al eje planetario (20) pueden por ejemplo comprender cualquier dispositivo mecánico, como pasadores, pernos integrados, pernos externos, etc.

También otros métodos, como soldadura, o pegado, pueden aplicarse con objeto de obtener un enclavamiento adecuado de las diferentes partes.

25 También la particular forma de la unidad multiplicadora de tipo planetario (8) es de no importancia, el que sea una unidad multiplicadora con un portasatélites (10) rotatorio y un piñón anular estacionario (18) o de lo contrario con un piñón anular (18) rotatorio y un portasatélites (10) estacionario.

30 La presente invención en ningún caso está limitada a la realización descrita anteriormente y representada en los dibujos, pero dicha unidad multiplicadora (8) de tipo planetario puede realizarse de diferentes formas y tamaños, sin desviarse del objeto de la invención.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una unidad multiplicadora (8) de tipo planetario que comprende engranaje central (17), un satélite (24) y una corona (18) y un portasatélites (10), dicho portasatélites (10) comprendiendo una placa bogie planetaria (19) y al menos un eje planetario (20), en el que en ambos lados (21, 22) de la placa bogie (19) una rueda planetaria (23, 24) es montada en el eje planetario (20) mediante rodamientos de rodillo cónicos (25), el eje planetario (20) estando provisto con una pieza de desplazamiento axial (31, 32) en cada una de sus extremidades (33, 34) formando un tope (35) que proporciona un soporte axial para los rodamientos anulares internos (26, 27) de dichos rodamientos de rodillo cónico (25) y con medios de tracción (36) mediante los cuales dichas piezas de desplazamiento axial (31, 32) pueden ser desplazadas unas hacia otras para controlar la pre-tensión en los rodamientos de rodillo cónicos (25), **caracterizado** porque ambas piezas de desplazamiento axial (31, 32) están formadas por placas tope (31, 32), respectivamente una primera placa tope (31) y una segunda placa tope (32) y los medios de tracción (36) consistiendo en un vástago central (38) que puede ser llevado a un paso axial (39) proporcionado en el eje planetario (20), el vástago (38) siendo conectable a la primera placa tope (31) en una primera de sus extremidades (40), mientras que pasa por un agujero central (41) proporcionado en la segunda placa tope (32) en su segunda extremidad (42), esta segunda extremidad (42) siendo proporcionada con una rosca externa (43) en la que una tuerca (44) puede ser roscada contra una segunda placa tope (32).
2. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el vástago central (38) es conectable con la primera placa tope (31) mediante una rosca externa (45) en la primera extremidad del vástago (40) cuya extremidad (40) está roscada en un agujero roscado internamente (46) en la primera placa tope (31) y donde la segunda extremidad (42) está proporcionada con medios para aplicar una fuerza de torsión en el vástago (38).
3. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada** porque el vástago central (38) tiene una sección transversal (47) no circular, que se corresponde con un agujero no circular en la segunda placa tope (32), a fin de prevenir que dicha placa tope (32) rote con respecto al vástago (38).
4. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque se proporciona una placa de enclavamiento (48) con un agujero central correspondiéndose con la circunferencia de la tuerca (44), la placa (48) siendo deslizante sobre la tuerca (44) dentro de un rebaje (49) en la segunda placa tope (32) y siendo enclavable con respecto a la segunda placa tope (32) mediante un perno (50) a través de la placa de enclavamiento (48) en un agujero (51) en la segunda placa tope (32).
5. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque se proporcionan unos medios de enclavamiento (52) mediante los cuales las piezas de desplazamiento axial (31, 32) pueden ser enclavadas en el eje planetario (20) a fin de prevenir que las piezas (31, 32) roten respecto al eje planetario (20), donde no necesariamente se previene un desplazamiento en la dirección axial (AA').
6. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque dichos medios de enclavamiento (52) comprenden al menos un perno de extensión axial (53), que puede ser deslizado en un correspondiente agujero o ranura (54) en el eje planetario (20) o en al menos una de las piezas de desplazamiento axial (31, 32).
7. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque dichos medios de enclavamiento (52) comprenden una placa y dos de dichos pernos de extensión axial donde se proporcionan los agujeros correspondientes en el eje planetario (20), en la placa y en la pieza de desplazamiento axial (31, 32) en la que los respectivos pernos pueden ser llevados, de manera que se previene una rotación de la placa, por un lado, con respecto al eje planetario (20) mediante el primer perno, y, por otro lado, con respecto a la pieza de desplazamiento axial (31, 32) mediante el segundo perno.
8. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque los agujeros en la placa son agujeros ciegos.
9. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada engranaje planetario (23, 24) está soportado por un par de rodamientos de rodillos cónicos.
10. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque cada rodamiento de rodillos cónicos de dichos pares de rodamientos de rodillos cónicos tiene uno o más anillos de rodamiento externos, los cuales no están integrados en los engranajes planetarios (23, 24).
11. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada engranaje planetario (23, 24) está soportado por un rodamiento de rodillos cónico doble (25) teniendo un único anillo de rodamiento axial externo (28).
12. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el anillo externo (28) de dichos rodamientos de rodillos cónico doble (25) es una parte de el engranaje planetario (23, 24) que soporta.

ES 2 341 373 T3

13. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el eje planetario (20) está proporcionando con un anclaje (30) para los anillos de rodamiento internos (26) que descansan cerca de la placa bogie (19) formando un tope axial cuando las piezas de desplazamiento axial (31, 32) se desplazan de una a la otra mediante el apriete de los medios de tracción (36).

14. Una unidad multiplicadora de tipo planetario, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque es parte de un aerogenerador (1).

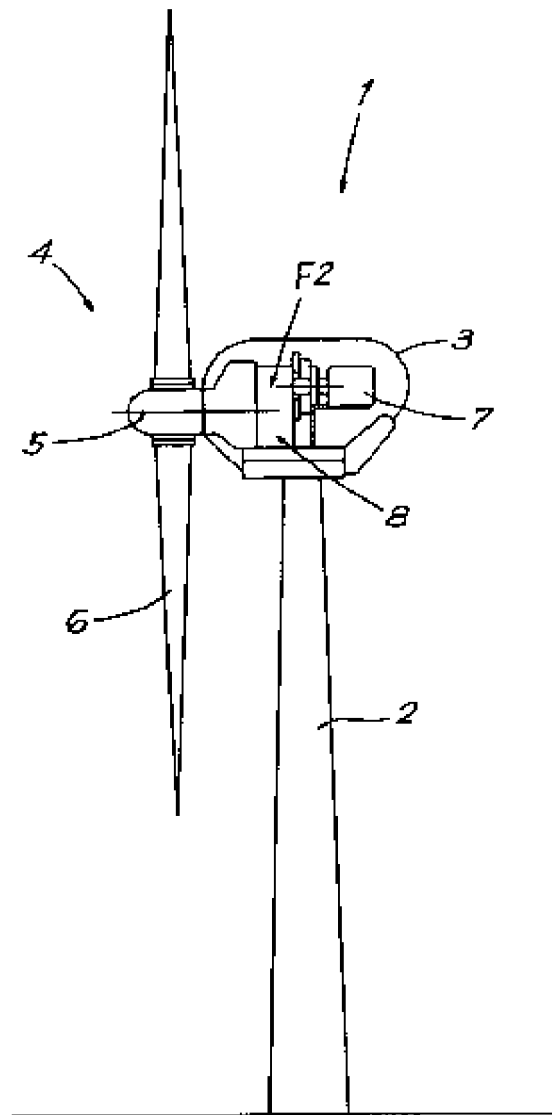


Fig. 1

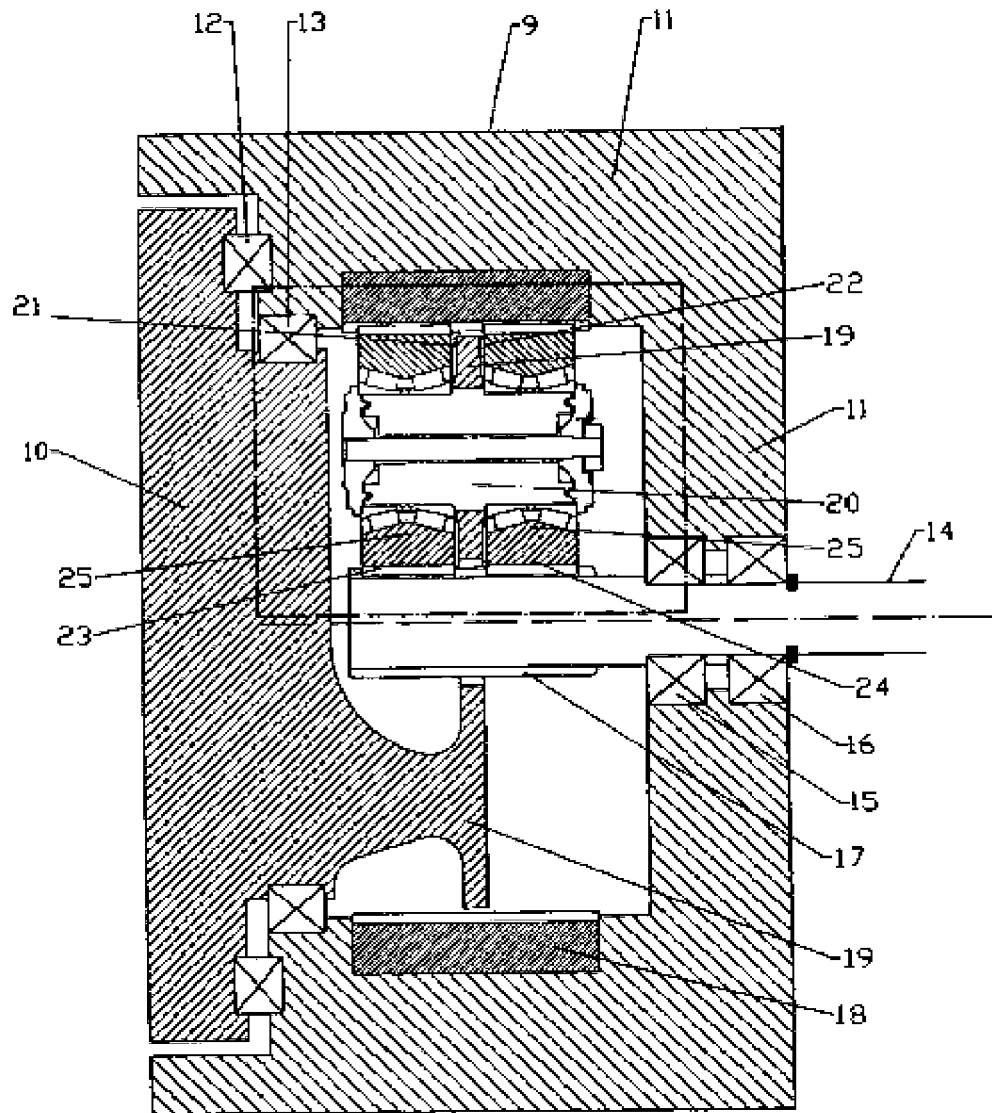


Fig. 2

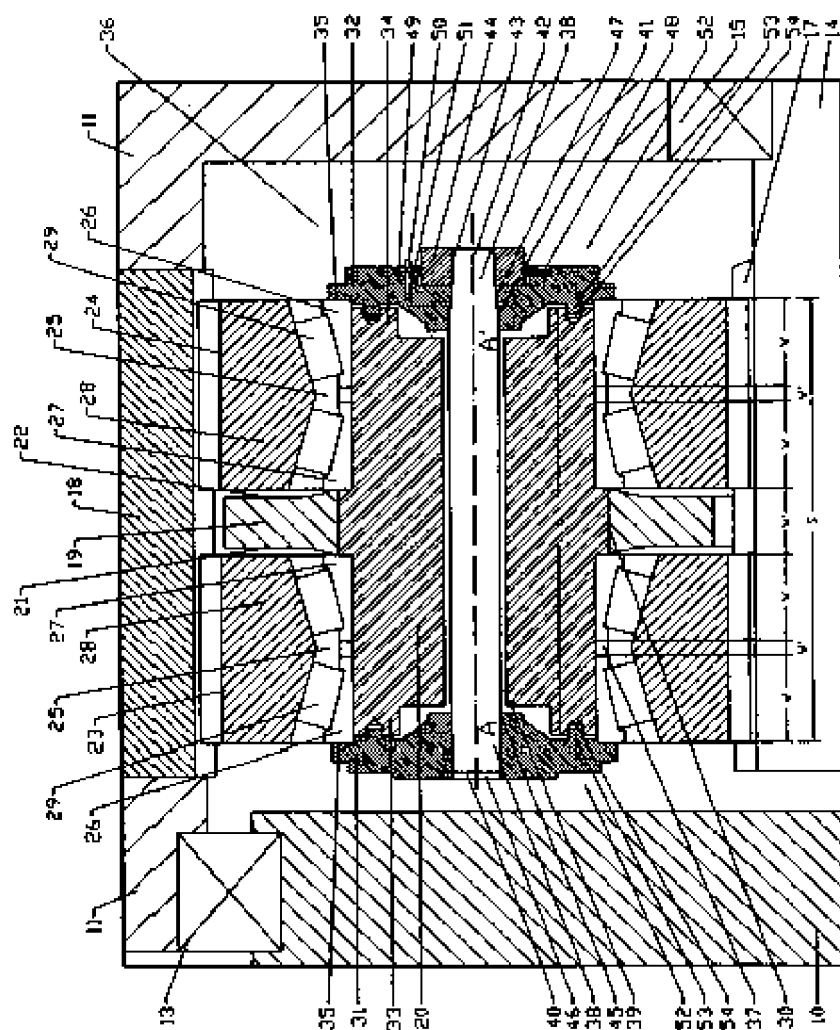


Fig. 5

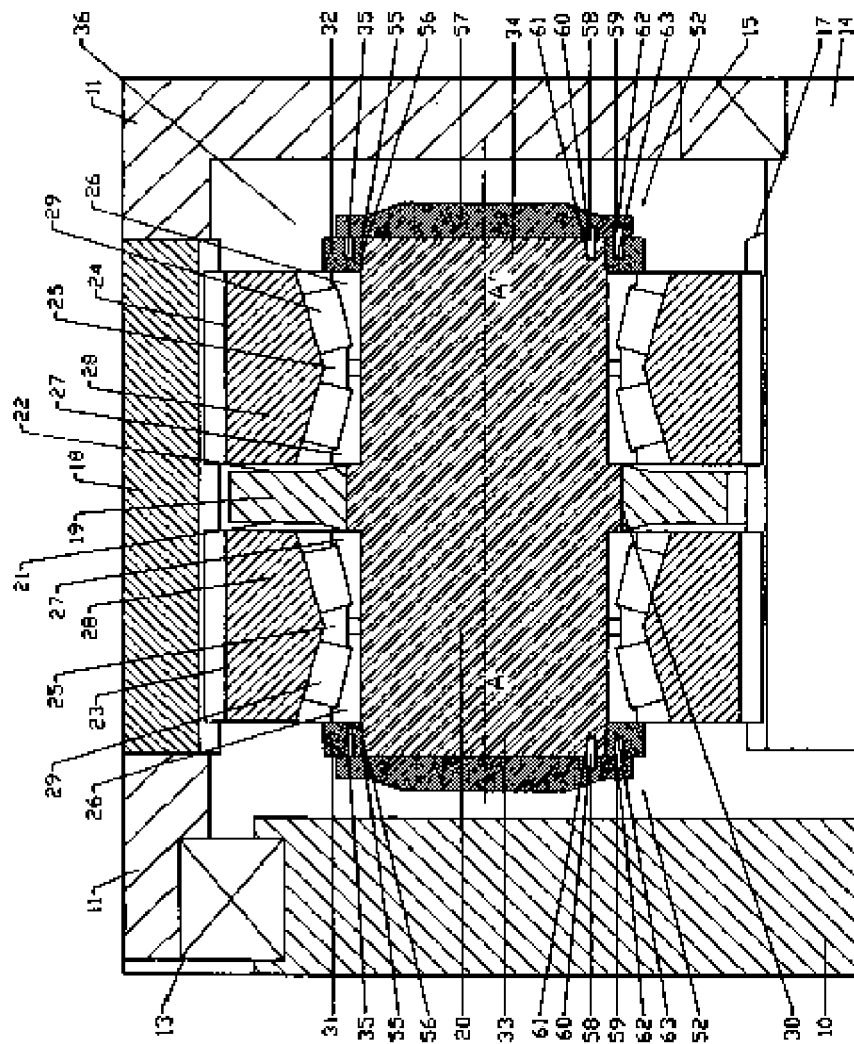


Fig. 4