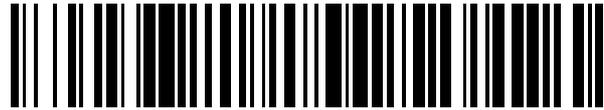


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 824**

51 Int. Cl.:

F16H 57/08 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2017 PCT/EP2017/071459**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2018 WO18065150**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2017 E 17761061 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3488125**

54 Título: **Soporte para un engranaje planetario de un mecanismo de transmisión planetario**

30 Prioridad:

05.10.2016 EP 16192407

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

18.03.2021

73 Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)
Alfred-Flender-Strasse 77
46395 Bocholt, DE**

72 Inventor/es:

MEYER, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 812 824 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

Soporte para un engranaje planetario de un mecanismo de transmisión planetario

La presente invención hace referencia a un mecanismo de transmisión planetario con un engranaje planetario que está alojado en un soporte mejorado. La presente invención hace referencia también a una instalación de energía eólica que está equipada con un mecanismo de transmisión planetario de esa clase.

En el documento DE 1 400 991 B1 se describe una disposición de discos de fricción que están dispuestos en un engranaje planetario. El engranaje planetario está alojado de forma giratoria sobre un cojinete de aguas sin jaula y se sitúa entre discos de fricción montados axialmente de forma flotante. Sobre cada lado frontal del engranaje planetario están dispuestos dos discos de fricción, que respectivamente presentan una dureza diferente.

Por la solicitud EP 2 383 480 A1 se conoce un mecanismo de transmisión planetario para una instalación de energía eólica, que comprende un engranaje planetario que está montado de forma giratoria sobre un eje, el cual está alojado en una cara lateral de un soporte del planetario. Entre el engranaje planetario y la cara lateral del soporte del planetario está alojado un cojinete deslizante axial. Los cojinetes deslizantes axiales de esa clase están conectados a las caras laterales del soporte del planetario mediante un enganche no positivo o mediante un enganche positivo.

La publicación EP 2 042 753 A1 describe un cojinete axial hidrodinámico para el soporte de un árbol de un turbocompresor de gas de escape. El cojinete axial hidrodinámico comprende un disco flotante que, de ambos lados, está provisto de un perfilado. El perfilado comprende una pluralidad de superficies en cuña que se elevan en dirección circunferencial, en cada caso con una superficie de apoyo contigua. En el área de las superficies en cuña está realizada también una ranura de lubricación.

Una desventaja esencial de los soportes conocidos para engranajes planetarios reside en el hecho de que una conexión por enganche no positivo o por enganche positivo, por ejemplo una unión por tornillos, entre un cojinete deslizante axial y una cara lateral del soporte del planetario, requiere una inversión considerable para el montaje. Una desventaja considerable de los discos flotantes perfilados reside en el hecho de que los mismos, en el caso de velocidades de rotación reducidas, por ejemplo inferiores a 100 U/min, tienden a funcionar en seco sobre el costado del engranaje planetario o del soporte del planetario, lo cual conduce a un desgaste aumentado. Existe la necesidad de un mecanismo de transmisión planetario que supere las desventajas del estado del arte conocido, el cual presente un desgaste mínimo y brinde una fiabilidad elevada, y que al mismo tiempo pueda montarse de forma sencilla y rápida. La necesidad de un mecanismo de transmisión planetario mejorado de esa clase existe particularmente para la construcción de instalaciones de energía eólica,

Dicha tarea se soluciona mediante el mecanismo de transmisión planetario según la invención. El mecanismo de transmisión planetario comprende un árbol solar con un engranaje solar, un soporte del planetario con al menos un engranaje planetario y una corona interior, en la que se mueven los engranajes planetarios. El soporte del planetario presenta una escotadura, en la cual se encuentra alojado un eje del engranaje planetario, que se utiliza para el montaje giratorio de un engranaje planetario. Para ello, sobre el eje del engranaje planetario está dispuesto un casquillo del cojinete deslizante. La escotadura está realizada en una cara lateral del soporte del planetario. Para el soporte giratorio, sobre el eje del engranaje planetario, se encuentra dispuesto también un manguito, mediante el cual se suministra un lubricante. Entre la cara lateral del soporte del planetario y el engranaje planetario está dispuesto un disco axial, que está montado de forma flotante. Debido a esto, entre el disco axial, la cara lateral del soporte del planetario y el engranaje planetario, en el caso de un funcionamiento normal, no se produce ningún contacto. El disco axial está realizado de forma plana sobre al menos un lado que está orientado hacia la cara lateral del soporte del planetario. La forma plana del disco axial implica que el lado frontal del disco axial forma siempre un plano que se sitúa esencialmente en forma de un ángulo recto con respecto a un eje de rotación, alrededor del cual rota el engranaje planetario. Debido a la forma plana, el disco axial se encuentra libre de superficies en cuña, que suben o bajan en dirección circunferencial, o de superficies a modo de rampas.

El soporte flotante, respaldado por el lubricante, garantiza que el engranaje planetario pueda rotar con poca fricción.

En el mecanismo de transmisión planetario según la invención, mediante el soporte flotante del disco axial, el mismo no requiere una conexión por enganche no positivo o por enganche positivo con la cara lateral del soporte del planetario. Gracias a esto puede prescindirse también de perforaciones en la cara lateral del soporte del planetario, para el alojamiento de medios de fijación, por ejemplo tornillos. Debido a esto se evitan debilitaciones en el material de la cara lateral del soporte del planetario, lo cual permite una construcción del soporte del planetario en total más eficiente. Además, en el área del soporte del planetario se encuentra disponible sólo un espacio de trabajo reducido, lo cual dificulta considerablemente los trabajos de montaje en el soporte de un engranaje planetario. Mediante la solución según la invención se suprimen esos trabajos costosos de montaje y mantenimiento. Además, la forma plana del disco axial sobre el lado que está orientado hacia la cara lateral del soporte del planetario, evita que en el caso de una inclinación o de un posicionamiento oblicuo del disco axial, un borde se apoye contra la cara lateral del

soporte del planetario. Un contacto esencialmente lineal entre la cara lateral del soporte del planetario y un borde sobre el disco axial conduce a un desgaste por fricción en la cara lateral del soporte del planetario. Como consecuencia de ello, en el caso de una inclinación o de un posicionamiento oblicuo del disco axial, puede producirse un contacto lineal con el engranaje planetario y/o con el soporte del planetario. Un contacto lineal de esa clase conduce a un raspado de una película de lubricación que se encuentra presente, en contacto con el soporte del planetario. Un funcionamiento en seco que comienza de ese modo puede conducir a un desgaste aumentado de forma excesiva, lo cual reduce la vida útil y, con ello, también la fiabilidad del mecanismo de transmisión planetario. La forma plana del disco axial sobre el lado que está orientado hacia la cara lateral del soporte del planetario, en el caso de una inclinación o de un posicionamiento oblicuo del disco axial, en su borde radialmente externo, conduce a un contacto esencialmente plano con la cara lateral del soporte del planetario. De este modo se reduce el desgaste por fricción en la cara lateral del soporte del planetario. Sobre el engranaje planetario se impide además un raspado de la película de lubricación. De manera adicional, la forma plana del disco axial puede producirse de forma sencilla y rápida. En el mecanismo de transmisión según la invención, esas ventajas se alcanzan también en el caso de una velocidad de rotación más reducida, por ejemplo inferior a 100 U/min. La solución según la invención, también en el caso de velocidades de rotación reducidas, brinda en conjunto una vida útil, fiabilidad y comodidad para el montaje aumentadas, con una inversión reducida para la fabricación.

De este modo, el disco axial, el engranaje planetario y un suministro de lubricante en el área del disco axial, están diseñados de manera que, en el caso de un funcionamiento normal, entre el disco axial y el engranaje planetario se encuentra presente una película de lubricación que garantiza un funcionamiento hidrodinámico entre el engranaje planetario y el disco axial. Por un funcionamiento hidrodinámico, en este caso, debe entenderse un funcionamiento en el cual, entre los componentes participantes, en este caso por lo tanto el disco axial y el engranaje planetario, se encuentra presente una película de lubricación en la cual las irregularidades de las superficies de los componentes no se tocan. Para ello, un suministro de lubricante, con una potencia de flujo de lubricante suficiente, se encuentra dispuesto en el área del engranaje planetario y/o del disco axial. Además, el disco axial y el engranaje planetario presentan una distancia axial adecuada y respectivamente una superficie adecuada. Además, entre la cara lateral del soporte del planetario y el disco axial se genera también una lubricación deficiente, de manera que se reduce aún más el desgaste entre esos dos componentes.

En una forma de ejecución de la invención, el disco axial, el engranaje planetario y el suministro de lubricante están diseñados de manera que se reduce a un mínimo o evita por completo una entrada de lubricante entre el disco axial y la cara lateral del soporte del planetario. Lo mencionado tiene lugar debido a una planicidad de la cara lateral del soporte del planetario, en el área del disco axial, donde se produce una superficie de apoyo plana, que esencialmente es estanca con respecto al lubricante. Debido a esto, entre el disco axial y la cara lateral del soporte del planetario se encuentra presente un coeficiente de fricción más elevado que en la película de lubricación, entre el engranaje planetario y el disco axial. En un funcionamiento normal, entre el disco axial y la cara lateral del soporte del planetario sólo se encuentra presente una rotación con una velocidad de rotación mínima, o sin ninguna rotación. Como consecuencia de la velocidad de rotación del disco axial, reducida al mínimo, entre la cara lateral del soporte del planetario y el disco axial se produce también sólo un desgaste reducido al mínimo. En el caso de una velocidad de rotación del disco axial igual a cero, no se produce ningún desgaste durante la interacción con la cara lateral del soporte del planetario. El hecho de prescindir de un funcionamiento hidrodinámico entre el disco axial y la cara lateral del soporte del planetario, de este modo, conduce a una simplificación de la construcción, sin afectar el comportamiento en cuanto al desgaste.

En una forma de ejecución preferente de la invención, el disco axial puede presentar un primer grosor de 6 mm a 20 mm. Un grosor de esa clase es más reducido que el grosor de los discos flotantes conocidos, con cuñas de lubricación. La solución según la invención, de este modo, ahorra espacio en dirección axial, lo cual en conjunto permite una construcción más compacta del mecanismo de transmisión planetario.

Además, en el mecanismo de transmisión planetario indicado en las reivindicaciones, al menos uno de los dos lados de los discos axiales puede estar realizado plano de forma continua. De este modo, la respectiva superficie frontal del disco axial forma una superficie continua, libre de elevaciones y/o de depresiones. De manera especialmente preferente, los dos lados están realizados planos de forma continua. Un disco axial de esa clase presenta un alto grado de deformabilidad, de manera que en el caso de una inclinación o de un posicionamiento oblicuo del disco axial, entre el mismo y un componente contiguo, por tanto la cara lateral del soporte del planetario y/o el engranaje planetario, se encuentra presente una superficie de contacto ampliada. Un contacto plano de esa clase presenta una inclinación especialmente reducida a un mínimo, con respecto a un raspado de una película de lubricación. Además, un disco axial de esa clase puede producirse de forma especialmente sencilla y económica.

De manera alternativa, al menos uno de los lados del disco axial, preferentemente el lado que está orientado hacia el engranaje planetario, puede presentar al menos un primer segmento con un primer grosor. El primer segmento, de este modo, forma esencialmente un segmento anular del disco axial. Además, el lado presenta también un segundo segmento con un segundo grosor. También el segundo segmento está conformado esencialmente como segmento anular del disco axial. Una pluralidad de primeros y segundos segmentos que se sitúan directamente de forma contigua unos con respecto a otros, forman un espacio escalonado entre el disco axial y el engranaje planetario. El

espacio escalonado ofrece un grado elevado de capacidad de carga. Al mismo tiempo, un disco axial con primeros y segundos segmentos, con respectivamente un primer y un segundo grosor, puede producirse de forma sencilla y económica. De este modo, de manera sencilla, el disco axial puede adaptarse sin más también para aplicaciones exigentes en lo que respecta a la capacidad de carga, como por ejemplo instalaciones de energía eólica.

5 De manera preferente, en el mecanismo de transmisión planetario según la invención el primer grosor y una distancia axial, entre el engranaje planetario y la cara lateral del soporte del planetario, están diseñados de manera que entre los mismos se encuentra presente un ajuste libre. Debido a esto está garantizado un juego suficiente del disco axial, que permite un soporte flotante. El juego se selecciona considerando la deformación de la cara lateral del soporte del planetario y del engranaje planetario, en el estado montado. El espacio que permanece entre el engranaje planetario y el disco axial, en el funcionamiento normal, está dimensionado de manera que puede conformarse una película de lubricación suficientemente gruesa para un funcionamiento hidrodinámico. Al mismo tiempo, el espacio restante entre el disco axial y el engranaje planetario es suficientemente estrecho, para impedir una pérdida excesiva de lubricante. Mediante una forma sencilla del disco axial, de este modo, mediante sólo un parámetro constructivo, a saber, el primer grosor, un ajuste libre correspondiente puede producirse con facilidad.

10
15 Preferentemente, el ajuste libre corresponde esencialmente a una deformación del disco axial en dirección axial que, en el funcionamiento normal, se produce debido a la carga mecánica del disco axial. De manera especialmente preferente, el ajuste libre corresponde a la deformación del disco axial en dirección axial, en el funcionamiento normal, más una tolerancia de fabricación de 0,2 mm a 0,6 mm.

20 En el mecanismo de transmisión planetario según la invención, el disco axial puede presentar al menos una escotadura continua en dirección axial, por ejemplo una perforación. La escotadura continua permite transportar lubricante, desde el lado del disco axial orientado hacia el engranaje planetario, hacia su lado orientado hacia el soporte del planetario.

25 De modo más preferente, en el mecanismo de transmisión planetario según la invención, sobre un lado radialmente externo y/o radialmente interno del disco axial, puede estar dispuesto un dispositivo de dispensación para dispensar el lubricante. Un dispositivo de dispensación sobre el lado radialmente interno del disco axial, por ejemplo, puede estar realizado como una abertura en el eje del engranaje planetario, en un manguito sobre el eje del engranaje planetario o en un espacio entre el engranaje planetario y el manguito. Un dispositivo de dispensación para lubricante, sobre el lado radialmente externo del disco axial, puede ser por ejemplo una abertura en la cara lateral del soporte del planetario. El disco axial, en el mecanismo de transmisión planetario, de este modo, puede ser abastecido de lubricante con los medios existentes, sin otras medidas. La solución según la invención, por consiguiente, puede implementarse sin más en mecanismos de transmisión planetarios existentes, durante un reequipamiento.

30
35 Además, el mecanismo de transmisión planetario según la invención, en una forma de ejecución preferente, presenta un disco axial correspondiente sobre ambos lados del engranaje planetario. Debido a esto, sobre ambos lados del engranaje planetario, se ahorra una perforación para el alojamiento de medios de fijación, y espacio de construcción. El montaje y la reparación del mecanismo de transmisión planetario, de este modo, se simplifican aún más y se alcanzan en alto grado las ventajas técnicas de la invención. En particular se evita un desgaste excesivo mediante el disco axial, de manera que se incrementa aún más la fiabilidad del mecanismo de transmisión planetario.

40 El objeto planteado se solución también mediante una instalación de energía eólica según la invención. La instalación de energía eólica presenta una góndola que está conectada a un rotor de forma mecánica. El rotor está conectado mecánicamente a un generador, mediante un mecanismo de transmisión planetario, para transformar un movimiento de rotación del rotor en electricidad. El mecanismo de transmisión planetario, entre el rotor y el generador, según la invención, está realizado según una de las formas de ejecución antes planteadas. Las ventajas técnicas del mecanismo de transmisión planetario según la invención, en particular la fiabilidad aumentada y la simplificación de los trabajos de montaje y de reparación, al mismo tiempo con una fabricación más conveniente en cuanto a los costes, cobran importancia en particular en el caso de las instalaciones de energía eólica.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante las formas de ejecución, en las figuras 1 a 5.

En detalle, muestran

50 Figura 1 una vista de la sección transversal de un soporte del engranaje planetario en un mecanismo de transmisión planetario según la invención;

Figura 2 una vista detallada del soporte del engranaje planetario según la figura 1;

Figura 3 una vista superior y una vista en sección de un disco axial, según una primera forma de ejecución de la invención;

Figura 4 una vista superior y una vista lateral de una segunda forma de ejecución de la invención;

Figura 5 esquemáticamente, una vista oblicua seccionada de una instalación de energía eólica, con un mecanismo de transmisión planetario según la invención.

En la figura 1, de manera esquemática, está ilustrada una vista de la sección transversal de un soporte del engranaje planetario, en un mecanismo de transmisión planetario 10 según la invención. El mecanismo de transmisión planetario 10 comprende un soporte del planetario 12 al cual pertenece una cara lateral 14, en la que está alojado un eje del engranaje planetario 14. El eje del engranaje planetario 24 presenta cavidades 23 conectadas de forma hidráulica, que se utilizan para conducir un lubricante 50. Sobre el eje del engranaje planetario 24, un engranaje planetario 20 está montado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación 18. De este modo, el engranaje planetario 20 se desliza sobre una película 51 de lubricante 50. La película 51 se forma mediante una abertura de lubricación 28 continua y espacios de lubricación 29, que están conformados en el casquillo del cojinete deslizante 26. Mediante el casquillo del cojinete deslizante 26, el engranaje planetario 20 se monta en dirección radial. Con respecto al engranaje planetario 20, en la figura 1, una dirección radialmente externa está indicada mediante la flecha 40; una dirección radialmente interna, mediante la flecha 41. Las cargas mecánicas que se introducen en el engranaje planetario 20 en dirección radial, mediante un dentado 22, son absorbidas por la película 51 de lubricante 50, el casquillo del cojinete deslizante 26 y el eje del engranaje planetario 24. El engranaje planetario 20, a lo largo de la dirección axial, en cambio, puede moverse sobre el eje del engranaje planetario 24. En la figura 1, la dirección axialmente interna está indicada mediante las flechas 42; la dirección axialmente externa mediante las flechas 43. Entre el engranaje planetario 20 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12, observado en dirección axial, sobre cada lado del engranaje planetario 20, se encuentra dispuesto un disco axial 30.

Los discos axiales 30 están dispuestos respectivamente entre la cara lateral 14 del soporte del planetario 12 y el engranaje planetario 20. Los discos axiales 30 están dimensionados de manera que se encuentra presente un soporte flotante de los discos axiales 30. De este modo, los discos axiales 30 no son fijados por otro elemento de construcción y pueden moverse en una dirección axialmente interna 42 y una dirección axialmente externa 43. En el caso de un funcionamiento normal, entre el engranaje planetario 20 y el lado axialmente interno 32 del disco axial 30, mediante lubricante 50 que ingresa, se encuentra presente una lubricación 36 que permite un funcionamiento hidrodinámico. Entre el lado axialmente externo 34 del disco axial 30 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12 se encuentra a lo sumo un mínimo de lubricante 50, de manera que aquí se encuentra presente una lubricación deficiente 38. Como consecuencia de la lubricación deficiente 38 existe un coeficiente de fricción aumentado entre la cara lateral 14 del soporte del planetario 14 y el lado axialmente externo 34 del disco axial 30. Sobre el lado axialmente interno 32 del disco axial 30, en una interacción con el engranaje planetario 20, se encuentra presente un coeficiente de fricción reducido. Debido a esto, entre el disco axial 30 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12, en el caso de velocidades de rotación reducidas, por ejemplo inferiores a 100 U/min, se encuentra presente una rotación relativa reducida o no se encuentra presente ninguna rotación relativa. Entre el disco axial 30 y el engranaje planetario 20, en cambio, se encuentra presente una rotación relativa que esencialmente corresponde a una velocidad de rotación del engranaje planetario 20.

La figura 2 muestra una vista detallada de la vista de la sección transversal de la figura 1. Los mismos símbolos de referencia tienen el mismo significado en la figura 1 y en la figura 2. La vista detallada según la figura 2 muestra la posición del disco axial 30 en el mecanismo de transmisión planetario 10 según la invención. La distancia axial 35 entre el disco axial 30 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12 es reducida, de manera que el lado radialmente externo 24 del disco axial 30 bloquea o impide el paso de lubricante 50 a lo largo de la cara lateral 14 del soporte del planetario 12. Por consiguiente, la lubricación deficiente 38 se encuentra presente entre el disco axial 30 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12. El lubricante 50 ingresa en el área del disco axial 30, desde un área del extremo axial del manguito 26. El flujo reducido de lubricante 50 entre el disco axial 30 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12, en la figura 2, se indica mediante una flecha 50 ramificada reducida. La distancia axial 37 entre el lado axialmente interno 32 del disco axial 30 y el engranaje planetario 20, en cambio, es mayor que la distancia axial 35 sobre el lado opuesto 34 del disco axial 30. Esto se garantiza mediante un flujo aumentado de lubricante 50, que se regula durante la rotación del engranaje planetario 20 alrededor del eje de rotación 18.

Entre el engranaje planetario 20 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12 se encuentra presente una distancia axial 31, que es ocupada parcialmente por el disco axial 30. El primer grosor 46 del disco axial 20 está adaptado a la distancia axial 31 entre el engranaje planetario 20 y la cara lateral 14 del soporte del planetario 12, de manera que entre el primer grosor 46 y la distancia axial 31 se encuentra presente un ajuste libre. El ajuste libre garantiza para el disco axial 30 un juego suficiente en dirección axialmente interna y axialmente externa 42, 43; para garantizar sobre los respectivos lados 32, 34 del disco axial 30 una lubricación deficiente 38 y una lubricación 36 que permitan un funcionamiento hidrodinámico. El juego que se produce respectivamente para los discos axiales 30, en forma de las distancias axiales 35, 37 con respecto al engranaje planetario 20 y las caras laterales 14 del soporte del planetario 12, respectivamente durante el funcionamiento, se presenta en función de la deformación del disco axial

30, de la carga mecánica del disco axial 30 que se presenta y del equilibrio de fuerzas y de pares de rotación resultantes de ello, en el disco axial 30. El soporte flotante de los discos axiales 30 y del engranaje planetario 20, de este modo, conduce a una carga de desgaste uniforme de los discos axiales 30 y del soporte del planetario 12. En conjunto, gracias a esto, se alcanza una vida útil aumentada.

5 En la figura 3, de manera esquemática, se muestra un disco axial 30 para una primera forma de ejecución del mecanismo de transmisión planetario 10 según la invención, como se representa por ejemplo en la figura 1 o en la figura 2. Para las mismas características, en la figura 3, se utilizan los mismos símbolos de referencia que en la figura 1 y en la figura 2. El disco axial 30 es esencialmente anular y, sobre cada lado 32, 34; presenta una superficie frontal 48. Un lado 32 del disco axial 30, en el estado montado, se encuentra orientado hacia el engranaje planetario 20 del mecanismo de transmisión planetario 10 y el otro lado 34 se encuentra orientado hacia la cara lateral 14 del mecanismo de transmisión planetario 10. Las dos superficies frontales 48 están realizadas planas de forma continua. Las superficies frontales 48, de este modo, no presentan bordes que, en un posicionamiento oblicuo, durante el funcionamiento de un mecanismo de transmisión planetario 10, puedan entrar en un contacto lineal con el engranaje planetario 20 o con la cara lateral 14 del soporte del planetario 10. Una inclinación permanente o un posicionamiento oblicuo del disco axial 30, en el cual el lubricante 50 es raspado por el engranaje planetario 20, no puede producirse en el disco axial 30. El disco axial 30 presenta también dos escotaduras continuas 52 que permiten un paso de lubricante 50, desde el lado axialmente interno 32 hacia el lado axialmente externo 34 del disco axial 30. Debido a esto, una lubricación deficiente 38 que se encuentra presente sobre el lado axialmente externo 34, como se muestra en la figura 1 o en la figura 2, puede abastecerse adicionalmente de lubricante 50. Un abastecimiento adicional de lubricante 50, a una lubricación deficiente 38, permite reducir el desgaste que se produce allí, también en el caso de velocidades de rotación reducidas, por ejemplo inferiores a 100 U/min. Las escotaduras continuas 52 están realizadas inclinadas con respecto al eje de rotación 18. El disco axial 30 según la figura 3 puede fabricarse de forma sencilla y conveniente en cuanto a los costes, y ofrece un alto grado de seguridad contra un posicionamiento oblicuo en el mecanismo de transmisión planetario 10 según la invención.

25 La figura 4, de manera esquemática, muestra un disco axial 30 según una segunda forma de ejecución de la invención. El disco axial 30 puede utilizarse en un mecanismo de transmisión planetario 10, como está representado en la figura 1 y en la figura 2. Las mismas características de la figura 1 y la figura 2 se indican en la figura 3 con los mismos símbolos de referencia. El disco axial 30 es esencialmente anular y, sobre el lado 32 que está orientado hacia un engranaje planetario 20 en el mecanismo de transmisión planetario 10 según la invención, presenta una superficie frontal 48 que presenta una pluralidad de primeros y segundos segmentos 45, 49. Los primeros y los segundos segmentos 45, 49 dividen la superficie frontal 48 del disco axial 30 y presentan respectivamente un primer y un segundo grosor 46, 47. El primer grosor 46 es más grande que el segundo grosor 47. Debido a esto, sobre el lado 32 del disco axial 30, orientado hacia el engranaje planetario 20, se produce un espacio escalonado que brinda una capacidad de carga mecánica aumentada. Por consiguiente, el disco axial 30 según la figura 4 es capaz de resistir fuerzas aumentadas en una dirección axial, paralelamente con respecto al eje de rotación 18. La superficie frontal 48 sobre el lado 34 del disco axial 30, orientado hacia la cara lateral 14 del soporte del planetario 12, está realizada plana de forma continua. De manera fiable se garantiza una lubricación 36 entre el engranaje planetario 20 y el disco axial 30, que permite un funcionamiento hidrodinámico y ocasiona sólo un desgaste mínimo.

40 La superficie frontal 48 plana, sobre el lado 34 orientado hacia la cara lateral 14, está libre de bordes que, en el caso de un posicionamiento oblicuo del disco axial 30 en el soporte del planetario 12, provoquen un contacto lineal, de modo que puedan causar un desgaste por fricción aumentado. El lado frontal 48 plano sobre el lado 34 orientado hacia la cara lateral 14 se apoya esencialmente de forma plana sobre el soporte del planetario 12, reduciendo un flujo de lubricante 50.

45 En la figura 5, de manera esquemática, se muestra una vista oblicua seccionada de una instalación de energía eólica 60 según la invención. Una góndola 62 que está conectada a un rotor 64 pertenece a la instalación de energía eólica 60. El rotor 64, mediante un mecanismo de transmisión planetario 10, está acoplado a un generador 66 que se utiliza para generar corriente. El mecanismo de transmisión planetario 10 está realizado según una de las formas de ejecución expuestas anteriormente.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo de transmisión planetario (10), que comprende un soporte del planetario (12) con una escotadura para el alojamiento de un eje del engranaje planetario (24) sobre el cual está dispuesto un casquillo del cojinete deslizante (26), sobre el cual un engranaje planetario (20) está montado de forma giratoria, donde entre una cara lateral (14) del soporte del planetario (12) y el engranaje planetario (20) está dispuesto al menos un disco axial (30), caracterizado porque el disco axial (30) está montado de manera flotante entre el engranaje planetario (20) y la cara lateral (14) del soporte planetario (12), en una dirección axial (42, 43), y el disco axial (30) está realizado plano sobre un lado (34) orientado hacia la cara lateral (14) del soporte del planetario (12), y en un funcionamiento normal, entre el disco axial (30) y el engranaje planetario (20), se encuentra presente una película de lubricación que garantiza un funcionamiento hidrodinámico entre el engranaje planetario (20) y el disco axial (30), y entre un lado axialmente externo (34) del disco axial (30) y la cara lateral (14) del soporte del planetario (12) se encuentra presente una lubricación deficiente.
- 10 2. Mecanismo de transmisión planetario (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque el disco axial (30), para realizar la lubricación deficiente (38) entre la cara lateral (14) del soporte del planetario (12) y el disco axial (30), también se encuentra realizado plano sobre un lado (32) orientado hacia el engranaje planetario (30).
- 15 3. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el disco axial (30) presenta un primer grosor (46) de 6 mm a 20 mm.
4. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos uno de los lados (32, 34) del disco axial (30) está realizado plano de forma continua.
- 20 5. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque sobre al menos un lado (32, 34) del disco axial (30) está realizado un primer segmento (45) con el primer grosor (46) y un segundo segmento (49) con un segundo grosor (47).
- 25 6. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque entre el primer grosor (46) del disco axial (30) y la distancia axial (31), entre la cara lateral (14) del soporte del planetario (12) y el engranaje planetario (20), se encuentra presente un ajuste libre.
7. Mecanismo de transmisión planetario (10) según la reivindicación 6, caracterizado porque el ajuste libre corresponde a una deformación del disco axial (30) en dirección axial (42, 43).
8. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el disco axial (30) presenta al menos una escotadura (52) continua en dirección axial (42, 43).
- 30 9. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque sobre un lado radialmente interno y/o radialmente externo (40, 41) del disco axial (30) está dispuesto un dispositivo de dispensación (53) para dispensar un lubricante (50).
10. Mecanismo de transmisión planetario (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque sobre ambos lados del engranaje planetario (20) está dispuesto un disco axial (30).
- 35 11. Instalación de energía eólica (60) que comprende una góndola (62) con un rotor (64) que está acoplado a un generador (66) de forma mecánica, mediante un mecanismo de transmisión planetario (10), caracterizada porque el mecanismo de transmisión planetario (10) está realizado según una de las reivindicaciones 1 a 10.

FIG 1

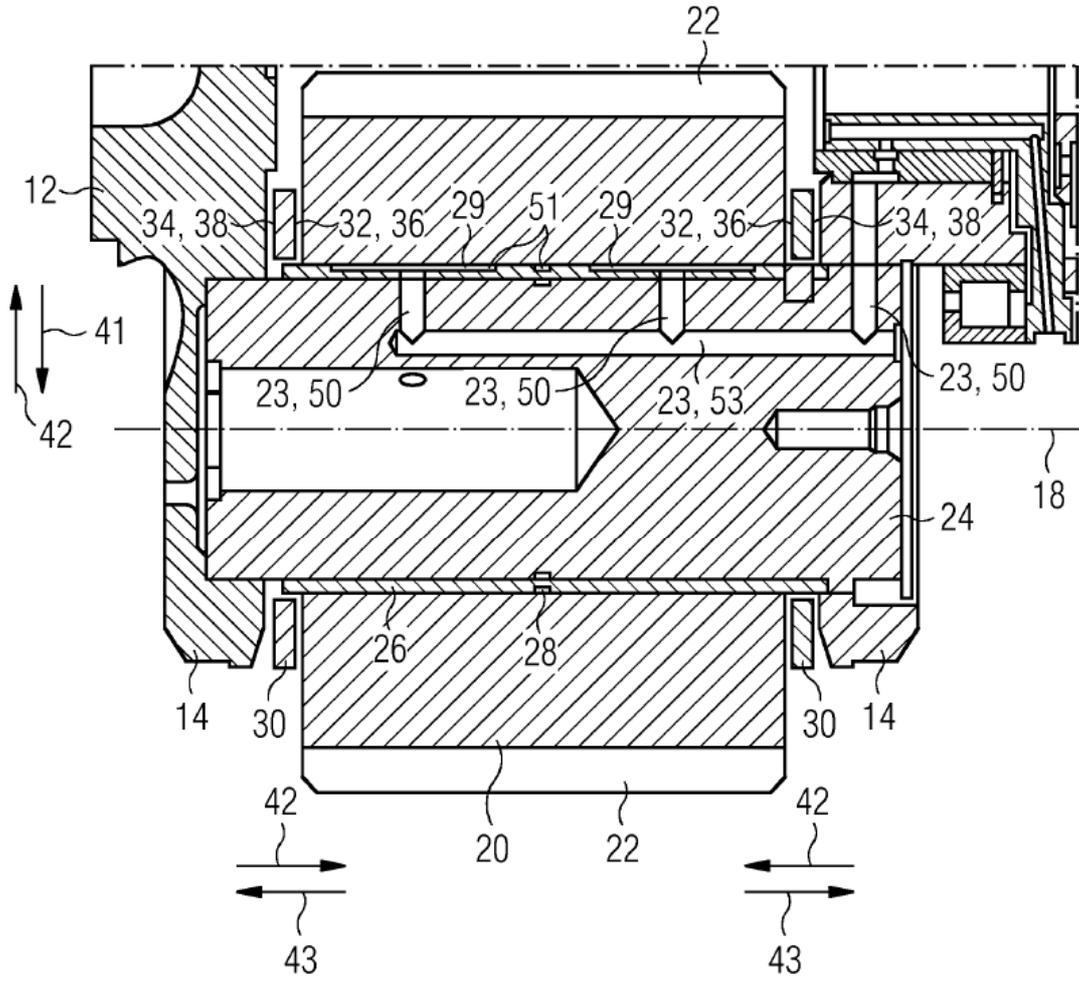


FIG 2

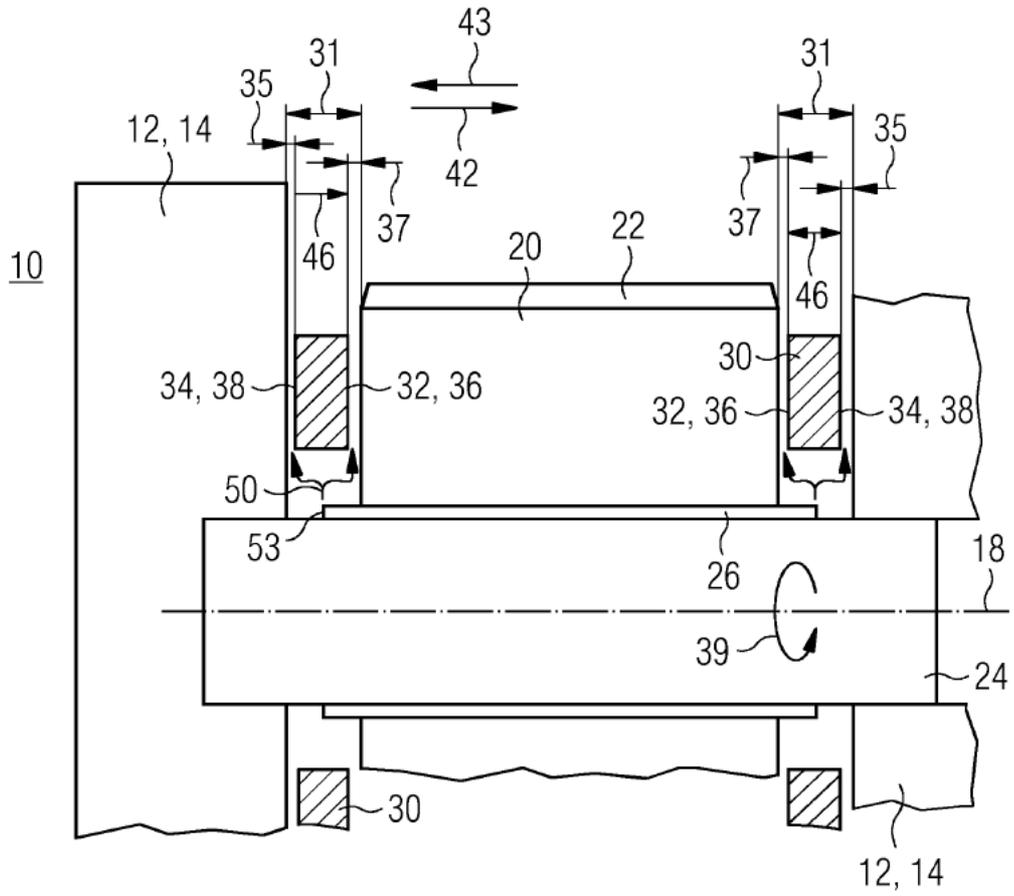


FIG 3

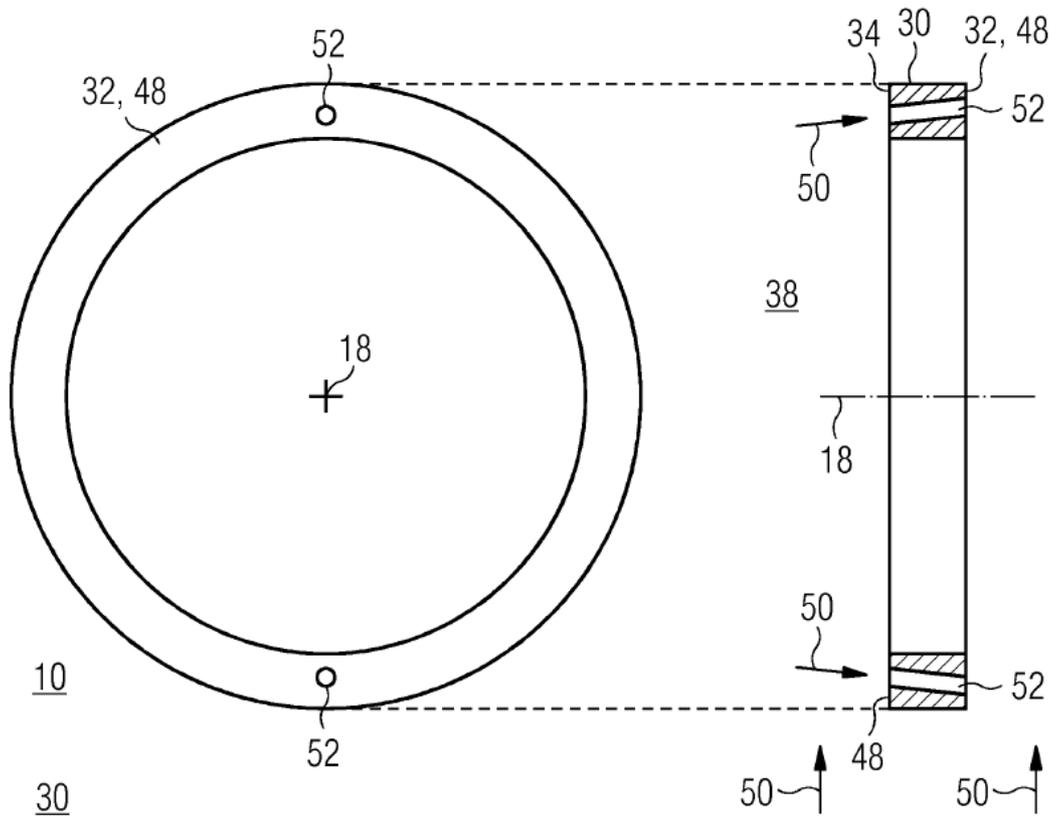


FIG 4

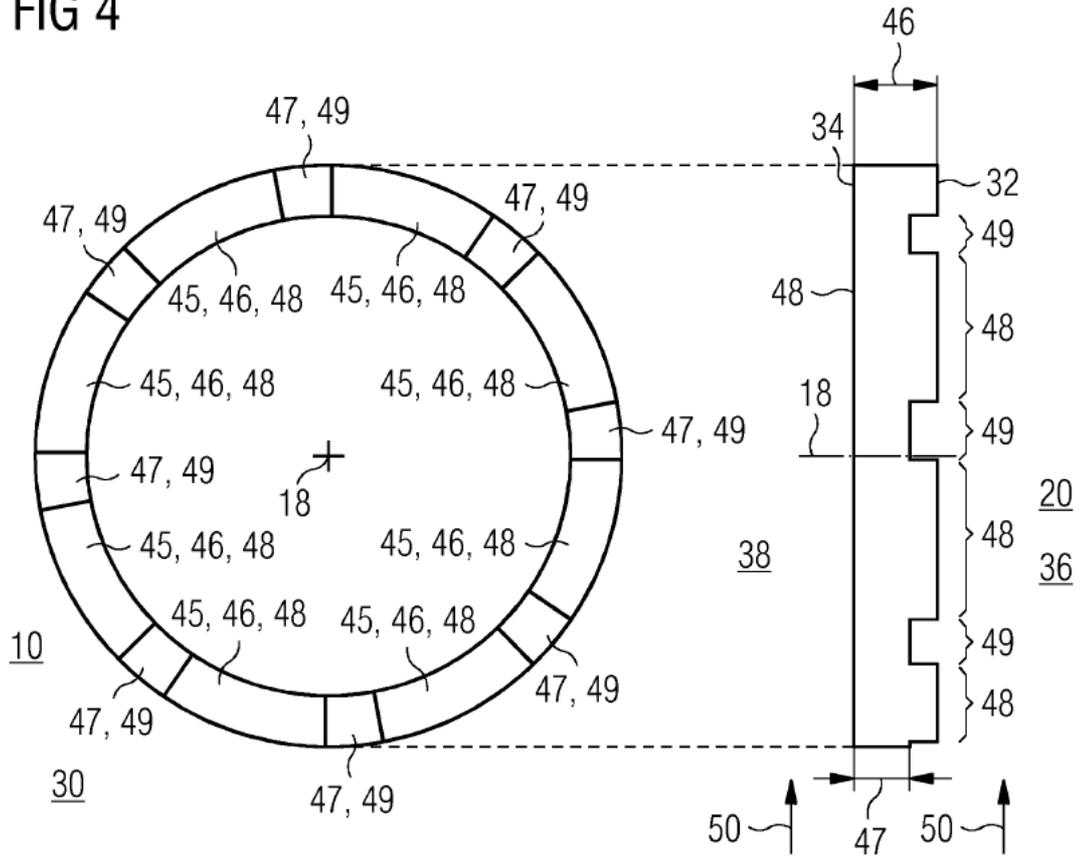


FIG 5

