

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 403**

51 Int. Cl.:

F16H 57/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2015** **E 15166794 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3091255**

54 Título: **Mecanismo de transmisión planetario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DINTER, RALF MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 765 403 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

Mecanismo de transmisión planetario

La presente invención hace referencia a un mecanismo de transmisión planetario, en particular para una instalación de energía eólica, con una carcasa del mecanismo de transmisión, una rueda solar central que está sostenida de modo que puede rotar alrededor de un eje de rotación central del mecanismo de transmisión en la carcasa del mecanismo de transmisión y que porta un dentado externo, con una corona interior que está dispuesta concéntricamente con respecto al eje de rotación central del mecanismo de transmisión en la carcasa del mecanismo de transmisión y que presenta un dentado interno, con un soporte del planetario que está montado de forma que puede rotar alrededor del eje de rotación central del mecanismo de transmisión en la carcasa del mecanismo de transmisión, y con una pluralidad de engranajes planetarios que están montados de forma que pueden rotar alrededor de ejes de rotación del engranaje planetario, mediante cojinetes del engranaje planetario realizados como cojinetes deslizantes, en el soporte del planetario, y que presentan dentados externos, los cuales engranan con el dentado interno de la corona interior y con el dentado externo de la rueda solar.

Los mecanismos de transmisión planetarios de esa clase son conocidos por el estado del arte en las variantes más diversas y se utilizan por ejemplo como mecanismo de transmisión, para el cambio una velocidad reducida de un árbol de accionamiento del mecanismo de transmisión planetario a una velocidad marcadamente más elevada de un árbol de salida del mecanismo de transmisión planetario. De manera correspondiente, los mecanismos de transmisión planetarios se encuentran instalados en centrales de energía eólica, en donde una velocidad reducida del árbol del rotor debe cambiarse a una velocidad marcadamente más elevada del árbol del generador. En el caso de la utilización en instalaciones de energía eólica, los mecanismos de transmisión planetarios, debido a las condiciones variables del viento, son operados bajo condiciones muy cambiantes. Debido a las velocidades por momentos extremadamente reducidas del árbol de accionamiento, y al mismo tiempo, a la acción de fuerzas, extremadamente elevada, sobre los cojinetes, en los mecanismos de transmisión planetarios para instalaciones de energía eólica mayormente se instalan cojinetes de rodillos para el soporte de los engranajes planetarios.

De manera alternativa con respecto a ello, los cojinetes de los engranajes planetarios, en los mecanismos de transmisión planetarios para instalaciones de energía eólica, sin embargo, también pueden estar diseñados como cojinetes deslizantes. Un mecanismo de transmisión planetario de esa clase para una instalación de energía eólica se describe por ejemplo en la solicitud EP 2 383 480 A1 y comprende una carcasa del mecanismo de transmisión, en donde una rueda solar central, con un dentado externo, está sostenida de modo que puede rotar alrededor de un eje de rotación central del mecanismo de transmisión. Además, en la carcasa del mecanismo de transmisión, de forma concéntrica con respecto al eje de rotación central del mecanismo de transmisión, está proporcionada una corona interior con un dentado interno. Del mismo modo, en la carcasa del mecanismo de transmisión un soporte del planetario está montado de forma que puede rotar alrededor del eje central del mecanismo de transmisión. En el soporte del planetario está sostenida una pluralidad de engranajes planetarios. Los engranajes planetarios presentan dentados externos que engranan con el dentado interno de la corona interior y con el dentado externo de la rueda solar.

Los engranajes planetarios están montados en cojinetes del engranaje planetarios realizados como cojinetes deslizantes radiales, de forma que pueden rotar alrededor de ejes de rotación del engranaje planetario. Para un funcionamiento fiable de un cojinete deslizante radial debe considerarse también su juego, de manera que durante el funcionamiento del cojinete deslizante radial pueden presentarse dilataciones condicionadas por la temperatura y/o por la carga y/o deformaciones. Por lo tanto, los componentes del cojinete deslizante radial y/o las superficies de rodamiento de los engranajes planetarios montados deben fabricarse con una precisión elevada, por tanto con tolerancias de fabricación reducidas, y/o deben mecanizarse posteriormente durante el montaje, lo cual implica costes elevados.

Durante el funcionamiento del cojinete deslizante radial el juego del cojinete se modifica gradualmente debido al desgaste, lo cual puede conducir a un funcionamiento incorrecto o a una avería del cojinete deslizante radial. Por lo tanto, se necesita un mantenimiento regular y eventualmente un cambio del cojinete deslizante radial cuando el juego del cojinete deslizante radial de manera inminente abandonará un rango admisible. En particular en el caso de la utilización en instalaciones de energía eólica esto se asocia a periodos de detención correspondientes.

Los cojinetes deslizantes radiales pueden derivar exclusivamente fuerzas radiales. Para conducir también de forma axial los engranajes planetarios e impedir movimientos axiales de los engranajes planetarios, de manera complementaria se requieren cojinetes deslizantes axiales que derivan las fuerzas axiales que actúan sobre los engranajes planetarios. Los cojinetes deslizantes axiales de esa clase, a modo de ejemplo, pueden estar realizados en el área de contacto entre las caras del soporte del planetario y los lados frontales de los engranajes planetarios, e igualmente incrementan los costes de los cojinetes de esa clase del engranaje planetario. Otro ejemplo de un mecanismo de transmisión planetario de una instalación de energía eólica, en el cual los engranajes planetarios están montados mediante cojinetes deslizantes radiales colocados, se muestra en la solicitud WO2014/117197 A1.

Tomando como punto de partida el estado del arte mencionado, por tanto, el objeto de la presente invención consiste en crear un mecanismo de transmisión planetario que posibilite regular con facilidad el juego del cojinete, de los cojinetes deslizantes utilizados, y que posea una estructura sencilla.

5 El objeto según la invención se soluciona mediante un mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 1.

De este modo, la invención se basa en la idea de utilizar cojinetes deslizantes de cono doble, divididos de forma axial, los cuales están en condiciones de derivar tanto fuerzas axiales, como también fuerzas radiales. Mediante la disposición opuesta de las dos superficies de deslizamiento cónicas, que están diseñadas de forma que los extremos estrechados señalan unos hacia otros, un engranaje planetario puede fijarse tanto en dirección axial, como también en dirección radial. De este modo, mediante el ajuste axial de los cuerpos soporte cónicos, de forma relativa con respecto al engranaje planetario que posee superficies de rodamiento cónicas correspondientes, el juego del cojinete radial puede regularse de forma sencilla. La resistencia a la torsión de los cuerpos soporte puede producirse por ejemplo debido a que los cuerpos soporte producidos con dimensiones excesivas se contraen después de su posicionamiento en el eje del engranaje planetario.

15 En una variante ventajosa, al menos un cuerpo soporte puede ajustarse en dirección axial, para regular una abertura de lubricación de altura definida, entre las superficies de deslizamiento del cojinete del engranaje planetario y las superficies de rodamiento correspondientes del engranaje planetario montado. Una altura óptima de la abertura de lubricación entre las superficies de deslizamiento del cojinete del engranaje planetario y las superficies de rodamiento correspondiente de engranaje planetario montado, es una condición previa esencial para un funcionamiento fiable del mecanismo de transmisión planetario.

20 Preferentemente, un cuerpo soporte es ajustable, mientras que el otro cuerpo soporte presenta una posición fija de forma axial. El cuerpo soporte con posición fija de forma axial puede utilizarse como referencia para el ajuste del cuerpo soporte ajustable, lo cual es de utilidad para una regulación sencilla y precisa de la altura óptima de la abertura de lubricación del cojinete del engranaje planetario.

25 En una variante del mecanismo de transmisión planetario según la invención, la posición axial del cuerpo soporte fijo de forma axial puede estar definida por un tope axial. Como tope axial puede utilizarse en particular una cara del soporte del planetario o un saliente anular radial diseñado como eje del engranaje planetario.

De manera ventajosa, al cuerpo soporte ajustable están asociados medios de ajuste para el ajuste axial. Los medios de ajuste de esa clase facilitan la regulación y en particular también el reajuste cómodo de un mecanismo de transmisión planetario según la invención en el marco de un mantenimiento, cuando la altura de la abertura de lubricación del cojinete deslizante se ha modificado debido al desgaste.

30 En una variante del mecanismo de transmisión planetario según la invención están proporcionados elementos espaciadores como medios de ajuste, los cuales están dispuestos entre un cuerpo soporte y una cara contigua del soporte del planetario y/o entre los cuerpos soporte. Mediante la selección de un número adecuado de elementos espaciadores y su disposición en las posiciones axiales indicadas dentro del cojinete deslizante puede regularse una altura de la abertura de lubricación del cojinete deslizante, donde pueden compensarse imprecisiones de fabricación de los componentes soporte.

35 En otra variante, el cuerpo soporte ajustable está atornillado en el eje del engranaje planetario. Para ello, en el cuerpo soporte ajustable están conformados un roscado interno y en el eje del engranaje planetario un roscado externo correspondiente. Con una unión por atornillado de esa clase, la posición axial del cuerpo soporte ajustable puede regularse de forma continua mediante la rotación alrededor del eje del engranaje planetario.

40 De manera alternativa, el cuerpo soporte ajustable puede estar atornillado en una cara contigua del soporte del planetario. Para ello, en el cuerpo soporte ajustable están conformados un roscado externo y en una cara contigua del soporte del planetario un roscado interno correspondiente. Con una unión por atornillado de esa clase, la posición axial del cuerpo soporte ajustable puede regularse de forma continua mediante el atornillado en una cara contigua de un soporte del planetario.

45 En este caso puede estar proporcionado un seguro contra torsión, mediante el cual puede fijarse el cuerpo soporte atornillado en el soporte del planetario o en la cara. Un seguro contra torsión permite una fijación segura de la posición axial regulada del cuerpo soporte ajustable.

50 Según la invención también es posible una combinación de una pluralidad de medios de ajuste diferentes para regular la altura óptima de la abertura de lubricación del cojinete del engranaje planetario.

- En un perfeccionamiento del mecanismo de transmisión planetario según la invención, en cada superficie de deslizamiento está conformado al menos un espacio de lubricación, en el cual desemboca un canal para lubricante que atraviesa radialmente el cuerpo soporte, donde el canal para lubricante está conectado a un canal de suministro de lubricante excéntrico que está conformado en el eje del engranaje planetario y que lo atraviesa de forma axial.
- 5 Durante el funcionamiento normal del mecanismo de transmisión planetario, en el marco de una lubricación a presión, a las superficies de deslizamiento del cojinete del engranaje planetario se suministra lubricante. El lubricante se introduce bajo presión en el canal para lubricante excéntrico y desde allí, a través de canales para lubricante, circula hacia los espacios de lubricación, desde donde se distribuye en las superficies de deslizamiento.
- 10 En otra variante, entre los cuerpos soporte está dispuesto un anillo espaciador que rodea el eje del engranaje planetario y que define una distancia axial máxima entre los cuerpos soporte. Mediante un anillo espaciador de esa clase puede impedirse que la distancia axial y, con ello, la altura de la abertura de lubricación, se regulen demasiado reducidas, lo cual se opone a un curso del engranaje planetario con el menor desgaste posible.
- 15 En un mecanismo de transmisión planetario según la invención, en una superficie circunferencial interna del anillo espaciador, puede estar conformada una ranura anular colectora de lubricante. Esa ranura colectora de lubricante puede utilizarse para la distribución de lubricante entre los cuerpos soporte.
- En un perfeccionamiento de la presente invención, en el anillo espaciador está conformado un gran número de canales para lubricante que desembocan en la ranura colectora de lubricante. A través de esos canales para lubricante puede circular lubricante desde la ranura colectora de lubricante en la dirección de la abertura de lubricación.
- 20 De manera ventajosa, en el eje del engranaje planetario está conformado un canal de suministro de lubricante que desemboca radialmente en la ranura colectora de lubricante del anillo espaciador. Mediante un canal de suministro de lubricante de esa clase, a la ranura colectora de lubricante proporcionada en el anillo espaciador puede suministrarse lubricante, en forma de una lubricación por rotación. La lubricación por rotación permite que continúe el funcionamiento del mecanismo de transmisión planetario en un funcionamiento de emergencia cuando falla la lubricación a presión.
- 25 Otras características y ventajas de la presente invención se indican mediante la siguiente descripción de las diferentes formas de ejecución del mecanismo de transmisión planetario según la invención, haciendo referencia al dibujo que se adjunta. Muestran:
- 30 Figura 1: una vista esquemática axial de la sección transversal de un mecanismo de transmisión planetario según una primera forma de ejecución de la presente invención;
- Figura 2: una vista superior axial de un soporte del planetario del mecanismo de transmisión planetario representado en la figura 1, a lo largo de la línea II-II;
- Figura 3: una vista lateral en perspectiva de un cuerpo soporte del mecanismo de transmisión planetario representado en la figura 1;
- 35 Figura 4: una vista axial de la sección transversal de un cojinete del engranaje planetario, del mecanismo de transmisión planetario representado en la figura 1;
- Figura 5: el cojinete del engranaje planetario mostrado en la figura 4, con las dimensiones marcadas;
- Figura 6: una vista axial de la sección transversal de un cojinete del engranaje planetario de un mecanismo de transmisión planetario según una segunda forma de ejecución de la presente invención;
- 40 Figura 7: una vista axial de la sección transversal de un cojinete del engranaje planetario de un mecanismo de transmisión planetario según una tercera forma de ejecución de la presente invención; y
- Figura 8: una vista axial de la sección transversal de un cojinete del engranaje planetario de un mecanismo de transmisión planetario según una cuarta forma de ejecución de la presente invención.
- 45 Las figuras 1 a 5 muestran un mecanismo de transmisión planetario 1 según una primera forma de ejecución de la presente invención. El mecanismo de transmisión planetario 1 comprende una carcasa del mecanismo de transmisión 2 que, sobre lados frontales opuestos, es atravesada respectivamente por un árbol de accionamiento 3 y por un árbol de salida 4. En la carcasa del mecanismo de transmisión 2, una rueda solar central 5, con un dentado externo 6, está sostenida de forma que puede rotar alrededor de un eje de rotación central del mecanismo de transmisión Z, en el árbol de salida 4. En dirección axial, en correspondencia con la rueda solar 5, en la carcasa del

5 mecanismo de transmisión 2 está dispuesta una corona interior 7, concéntrica con respecto al eje de rotación central del mecanismo de transmisión Z, con un dentado interno 8, la cual está conectada de forma fija con la carcasa del mecanismo de transmisión 2 y rodea la rueda solar 5. En el árbol de accionamiento 3, en la carcasa del mecanismo de transmisión 2, un soporte del engranaje planetario 9 está sostenido de forma que puede rotar alrededor del eje de rotación central del mecanismo de transmisión Z.

10 El soporte del planetario 9 comprende caras 10, entre las cuales están dispuestos tres ejes del engranaje planetario 11, de los cuales en la figura 1, para una mayor claridad, sólo está representado un eje del engranaje planetario. El soporte del planetario 9 puede portar también un número de ejes del engranaje planetario distinto de tres. En cada eje del engranaje planetario 11 está proporcionado un cojinete del engranaje planetario 12 conformado como cojinete deslizante, en el cual un engranaje planetario 13 está montado de forma que puede rotar alrededor de un eje de rotación del engranaje planetario A. Los engranajes planetarios 13 presentan dentados externos 14 que engranan con el dentado interno 8 de la corona interior 7 y con el dentado externo 6 de la rueda solar 5.

15 Según la invención, cada cojinete del engranaje planetario 12 comprende dos cuerpos soporte anulares 12a, 12b que son atravesados por un eje del engranaje planetario 11 y que están sostenidos en el mismo de forma resistente a la torsión. En las superficies circunferenciales externas de los cuerpos soporte 12a, 12b están conformadas superficies de deslizamiento 16 en forma de superficies laterales cónicas que, con el eje de rotación central del mecanismo de transmisión Z, generan respectivamente un ángulo agudo α , que preferentemente se ubica entre 5° y 40° . En áreas del borde axiales de las superficies de deslizamiento 16 pueden estar proporcionados achaflanados o similares, para contrarrestar una formación de bordes condicionada por el desgaste.

20 Cada cuerpo soporte 12a, 12b está atravesado de forma radial por un canal para lubricante 17. El canal para lubricante 17 está conectado a un canal de suministro de lubricante 18 excéntrico que atraviesa axialmente el eje del engranaje planetario 11. El canal para lubricante 17 desemboca en un espacio de lubricación 19 que está conformado en un área, poco cargada, de la superficie de deslizamiento 16 del cuerpo soporte 12a, 12b; como aplanamiento o como una escotadura. Mediante el canal de suministro de lubricante 18, el canal para lubricante 17 y el espacio de lubricación 19, las superficies de deslizamiento 16 son abastecidas de lubricante durante el funcionamiento regular del cojinete del engranaje planetario 12, en forma de una lubricación a presión.

Los extremos estrechados 12a, 12b señalan unos hacia otros, donde en superficies circunferenciales internas del engranaje planetario 13 están conformadas superficies de rodamiento 20 correspondientes a las superficies de deslizamiento 16 del cojinete del engranaje planetario 12.

30 Entre los cuerpos soporte 12a, 12b del cojinete del engranaje planetario 12 está dispuesto un anillo espaciador que rodea el eje del engranaje planetario 11 y que define una distancia mínima entre los cuerpos soporte 12a, 12b. En una superficie circunferencial interna del anillo espaciador 21 está conformada una ranura colectora de lubricante 22 anular, en la cual desemboca un gran número de canales para lubricante 23 que atraviesan el anillo espaciador. En correspondencia con la ranura colectora de lubricante 22 del anillo espaciador 21, en el eje del engranaje planetario 11 está conformado un canal de suministro de lubricante 24 central que desemboca en la ranura colectora de lubricante 22 del anillo espaciador 21. Mediante el canal de suministro de lubricante 24 central, la ranura colectora de lubricante 22 y el gran número de canales para lubricante 23, puede tener lugar una lubricación por rotación del cojinete del engranaje planetario 12 que es suficiente para un funcionamiento de emergencia del mecanismo de transmisión planetario.

40 La figura 5 muestra el cojinete del engranaje planetario 1 según la primera forma de ejecución de la presente invención, con las dimensiones marcadas. Las anchuras axiales b_1 y b_2 de los cuerpos soporte 12a, 12b y b_3 del anillo espaciador 21 cumplen con la relación $b_1 + b_2 + b_3 = B$, donde B indica la anchura del cojinete del engranaje planetario 12, entre las caras 10 opuestas del soporte del engranaje planetario 9. De este modo, los cuerpos soporte 12a, 12b y el anillo espaciador 21 están fijados de forma axial entre las caras 10 del soporte del planetario 9.

45 Después de la fabricación, los cuerpos soporte 12a, 12b y el anillo espaciador 21 cumplen primero con la relación $b_1 + b_2 + b_3 > B$. Durante el montaje del cojinete del engranaje planetario 12, las anchuras de los dos cuerpos soporte 12a, 12b y/o el anillo espaciador 21, mediante un mecanizado posterior por arranque de viruta, se adaptan de manera que se cumple tanto con la relación $b_1 + b_2 + b_3 = B$, como también, mediante una selección adecuada de las anchuras b_1 , b_2 y b_3 , se encuentra regulada una altura S requerida de la abertura de lubricación 25. De este modo, entre una variación de la altura ΔS de la abertura de lubricación 25 y un ajuste axial del respectivo cuerpo soporte 12a, 12b, causado por la variación de la altura Δb , existe la relación $\Delta S = \Delta b \cdot \sin(\alpha)$.

55 La figura 6 muestra un cojinete del engranaje planetario 12 de un mecanismo de transmisión planetario 1 de acuerdo con una segunda forma de ejecución de la presente invención. Entre un cuerpo soporte 12a y un anillo espaciador 21, así como entre los cuerpos soporte 12a, 12b y caras 10 respectivamente contiguas del soporte del planetario 9, están incorporados elementos espaciadores 26. Las anchuras axiales b_1 , b_2 y b_3 de los cuerpos soporte 12a, 12b y del anillo espaciador 21, por una parte, así como D_1 , D_2 y D_3 de los elementos espaciadores 26, por otra parte,

cumplen con la relación $b_1 + b_2 + b_3 + D_1 + D_2 + D_3 = B$, de manera que los cuerpos soporte 12a, 12b, el anillo espaciador 26 y los elementos espaciadores 26, están fijados axialmente entre caras 10 opuestas del soporte del planetario 9.

5 Después de la fabricación, los cuerpos soporte 12a, 12b y el anillo espaciador 21 cumplen primero con la relación $b_1 + b_2 + b_3 < B$ para regular la altura S deseada de la abertura de lubricación 25. De este modo, b_1 , b_2 , b_3 y B están definidos como en la forma de ejecución representada en la figura 4, y D_1 , D_2 y D_3 indican las anchuras axiales de los elementos espaciadores 26.

10 Primero, las anchuras axiales de los cuerpos soporte 12a, 12b y del anillo espaciador 21 cumplen con la relación $b_1 + b_2 + b_3 < B$. Durante el montaje, en los puntos mencionados, se incorporan elementos espaciadores 26 de grosores adecuados D_1 , D_2 y D_3 , de manera que el grosor axial $D_1 + D_2 + D_3$ sumado, de todos los elementos espaciadores 26 incorporados, es igual a la diferencia entre la anchura del soporte B y la anchura axial sumada $b_1 + b_2 + b_3$ de los cuerpos soporte 12a, 12b y del anillo espaciador 21, y la abertura de lubricación S posee la altura S requerida.

15 La figura 7 muestra un cojinete del engranaje planetario 12 de un mecanismo de transmisión planetario 1 de acuerdo con una tercera forma de ejecución de la presente invención. El cuerpo soporte 12a ajustable está atornillado en el eje del engranaje planetario 11. Para ello, en el cuerpo soporte ajustable 12a está conformado un roscado interno y en el eje del engranaje planetario 11 está conformado un roscado externo correspondiente. Esa unión por atornillado 27 permite un ajuste continuo de la posición axial del cuerpo soporte 12a ajustable en el eje del engranaje planetario 11. El cuerpo soporte 12b fijo de forma axial está atornillado con la cara 10 contigua del soporte del planetario 9, debido a lo cual la cara 10 del soporte del planetario 9, que actúa como tope axial, define la posición axial del cuerpo soporte 12b fijo de forma axial. Si se ha alcanzado la altura S requerida de la abertura de lubricación, el cuerpo soporte 12a se fija en una posición axial correspondiente, mediante un seguro contra torsión 28. Como seguro contra torsión 28 pueden utilizarse espigas, pernos o similares. Si la altura S de la abertura de lubricación 25 se modifica con el transcurso del tiempo debido a un desgaste condicionado por el funcionamiento, el cuerpo soporte 25 12a ajustable puede reajustarse de forma correspondiente para restablecer la altura S requerida de la abertura de lubricación 25.

30 La figura 8 muestra un cojinete del engranaje planetario 12 de un mecanismo de transmisión planetario 1 de acuerdo con una cuarta forma de ejecución de la presente invención. El cuerpo soporte 12b ajustable está atornillado en una cara 10 contigua del soporte del planetario 9. Para ello, en el cuerpo soporte 12b ajustable está conformado un roscado externo y en la cara 10 está conformado un roscado interno. Esa unión por atornillado 27 posibilita atornillar el cuerpo soporte 12b en dirección axial, más o menos hacia la cara 10 del soporte planetario 9, y fijarlo con un seguro contra torsión 28 en una posición axial deseada. Como seguro contra torsión 28 pueden utilizarse aquí también espigas, pernos o similares. La posición axial del cuerpo soporte 12a fijo de forma axial está fijada mediante un saliente anular 29 radial que se utiliza como tope axial, conformado en el eje del engranaje planetario 11. Mediante un atornillado o desatornillado del cuerpo soporte 12b ajustable puede regularse la altura S requerida de la 35 abertura de lubricación 25. Si la altura S de la abertura de lubricación 25 del cojinete del engranaje planetario 12 se ha desplazado debido a un desgaste condicionado por el funcionamiento, el cojinete del engranaje planetario 12 puede reajustarse de modo correspondiente mediante un ajuste axial del cuerpo soporte 12b.

40 Para una mayor flexibilidad en el ajuste de cojinetes del engranaje planetario 12 del mecanismo de transmisión planetario 1 según la invención, los procedimientos propuestos en las figuras 5 a 8, para regular una altura óptima de la abertura de lubricación del cojinete del engranaje planetario 12, pueden combinarse unos con otros.

45 Durante el funcionamiento del mecanismo de transmisión planetario 1, el soporte del planetario 9 comienza a rotar debido al árbol de accionamiento 3. Debido al engrane de su dentado externo 14 en el dentado interno 8 de la corona interior 7, los engranajes planetarios 13 ruedan a lo largo del lado interno de la corona interior 7. Mediante la rotación de los engranajes planetarios 13, debido al engrane de su dentado externo 14 en el dentado externo 6 de la rueda solar 5, la rueda solar 5 comienza a su vez a rotar, y con ello, el árbol de salida 4. De este modo, el árbol de salida 4 rota con una velocidad más elevada que el árbol de accionamiento 3, porque los engranajes planetarios 13 poseen una circunferencia más reducida que el círculo que describen los ejes de rotación del engranaje planetario A durante su rotación alrededor del eje de rotación central del mecanismo de transmisión Z del mecanismo de 50 transmisión planetario 1.

Durante el funcionamiento del cojinete deslizante, al mismo se suministra continuamente lubricante por el canal de suministro de lubricante central 24. El lubricante se distribuye primero en la ranura colectora de lubricante 22 del anillo espaciador 21 y circula después por al menos un canal para lubricante 23, en la dirección de la abertura de lubricación 25.

55 Una ventaja esencial del mecanismo de transmisión planetario 1 según la invención reside en el hecho de que, a diferencia de los cojinetes deslizantes cilíndricos, no deben proporcionarse cojinetes deslizantes axiales adicionales

- 5 para fijar el engranaje planetario 13 en dirección axial. De modo correspondiente, esto hace que no sea necesario el mecanizado para conformar superficies de deslizamiento axiales adicionales. Otra ventaja del cojinete deslizante según la invención se encuentra en la posibilidad sencilla de ajuste y reajuste de la altura S de la abertura de lubricación 25, lo cual permite una mayor tolerancia de los componentes en la fabricación de los componentes requeridos para el cojinete del engranaje planetario. En conjunto, por tanto, con la utilización de un mecanismo de transmisión planetario según la invención pueden alcanzarse ventajas en cuanto a los costes, debido a los costes de fabricación más reducidos, y una vida útil aumentada de los cojinetes del engranaje planetario 12, debido a las posibilidades de reajuste.
- 10 Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante el ejemplo de ejecución preferente, la invención no está limitada por los ejemplos descritos, y el experto puede derivar de éstos otras variaciones, sin abandonar el alcance de protección de la invención, tal como se define en las reivindicaciones que se adjuntan.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de transmisión planetario (1), en particular para una instalación de energía eólica, con una carcasa del mecanismo de transmisión (2), una rueda solar (5) central que está sostenida de modo que puede rotar alrededor de un eje de rotación central del mecanismo de transmisión (Z) en la carcasa del mecanismo de transmisión (2) y que porta un dentado externo (6), con una corona interior (7) que está dispuesta concéntricamente con respecto al eje de rotación central del mecanismo de transmisión (Z) en la carcasa del mecanismo de transmisión (2) y que presenta un dentado interno (8), con un soporte del planetario (9) que está montado de forma que puede rotar alrededor del eje de rotación central del mecanismo de transmisión (Z) en la carcasa del mecanismo de transmisión (2), y con una pluralidad de engranajes planetarios (13) que están montados de forma que pueden rotar alrededor de ejes de rotación del engranaje planetario (A), mediante cojinetes del engranaje planetario (12) realizados como cojinetes deslizantes, en el soporte del planetario (9), y que presentan dentados externos (14), los cuales engranan con el dentado interno (8) de la corona interior (7) y con el dentado externo (6) de la rueda solar (5), caracterizado porque cada cojinete del engranaje planetario (12) comprende dos cuerpos soporte anulares (12a, 12b) que son atravesados por un eje del engranaje planetario (11) y que están sostenidos en el mismo de forma resistente a la torsión, donde en las superficies circunferenciales externas de los cuerpos soporte (12a, 12b) están conformadas superficies de deslizamiento (16) en forma de superficies laterales cónicas, de manera que los extremos estrechados de los cuerpos soporte (12a, 12b) señalan unos hacia otros, y donde en superficies circunferenciales internas del engranaje planetario (13) están conformadas superficies de rodamiento (20) correspondientes a las superficies de deslizamiento (16) del cojinete del engranaje planetario (12).
2. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos soporte (12a, 12b) están dispuestos distanciados de forma axial.
3. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos un cuerpo soporte (12a, 12b) puede ajustarse en dirección axial, para regular una abertura de lubricación (25) de altura (S) definida, entre las superficies de deslizamiento (16) del cojinete del engranaje planetario (12) y las superficies de rodamiento (20) correspondientes del engranaje planetario (13) montado.
4. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 3, caracterizado porque exactamente puede ajustarse un cuerpo soporte (12a, 12b) y el otro cuerpo soporte (12a, 12b) presenta una posición fija de forma axial.
5. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 4, caracterizado porque la posición axial del cuerpo soporte (12a, 12b) fijo de forma axial está definida por un tope axial (10, 29), en particular por un saliente anular radial (29) conformado en el eje del engranaje planetario (11) o por una cara (10) del soporte del planetario (9).
6. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque al cuerpo soporte (12a, 12b) ajustable están asociados medios de ajuste (26, 27, 28) para el ajuste axial.
7. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 6, caracterizado porque están proporcionados elementos espaciadores (26) como medios de ajuste, los cuales están dispuestos entre un cuerpo soporte (12a, 12b) y una cara (10) contigua del soporte del planetario (9) y/o entre los cuerpos soporte (12a, 12b).
8. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque el cuerpo soporte (12a, 12b) ajustable está atornillado en el eje del engranaje planetario (11).
9. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque el cuerpo soporte (12a, 12b) ajustable está atornillado en la cara (10) contigua del soporte del planetario (9).
10. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado porque está proporcionado un seguro contra torsión (28), mediante el cual el cuerpo soporte (12a, 12b) ajustable puede fijarse de forma axial.
11. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en cada superficie de deslizamiento (16) está conformado al menos un espacio de lubricación (19) en el cual desemboca un canal para lubricante (17) que atraviesa radialmente el cuerpo soporte (12a, 12b), donde el canal para lubricante (17) está conectado a un canal de suministro de lubricante (18) excéntrico que está conformado en el eje del engranaje planetario (11) y que lo atraviesa de forma axial.
12. Mecanismo de transmisión planetario según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre los cuerpos soporte (12a, 12b) está dispuesto un anillo espaciador (21) que rodea el eje del engranaje planetario (11) y que define una distancia axial mínima entre los cuerpos soporte (12a, 12b).

13. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 12, caracterizado porque en una superficie circunferencial interna del anillo espaciador (21) está conformada una ranura anular colectora de lubricante (22).

5 14. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 13, caracterizado porque en el anillo espaciador (21) está conformado un gran número de canales para lubricante (23) que desembocan en la ranura colectora de lubricante (22).

15. Mecanismo de transmisión planetario según la reivindicación 14, caracterizado porque en el eje del engranaje planetario (11) está conformado un canal central de suministro de lubricante (24) que desemboca en la ranura anular colectora de lubricante (22) del anillo espaciador (21).

FIG 1

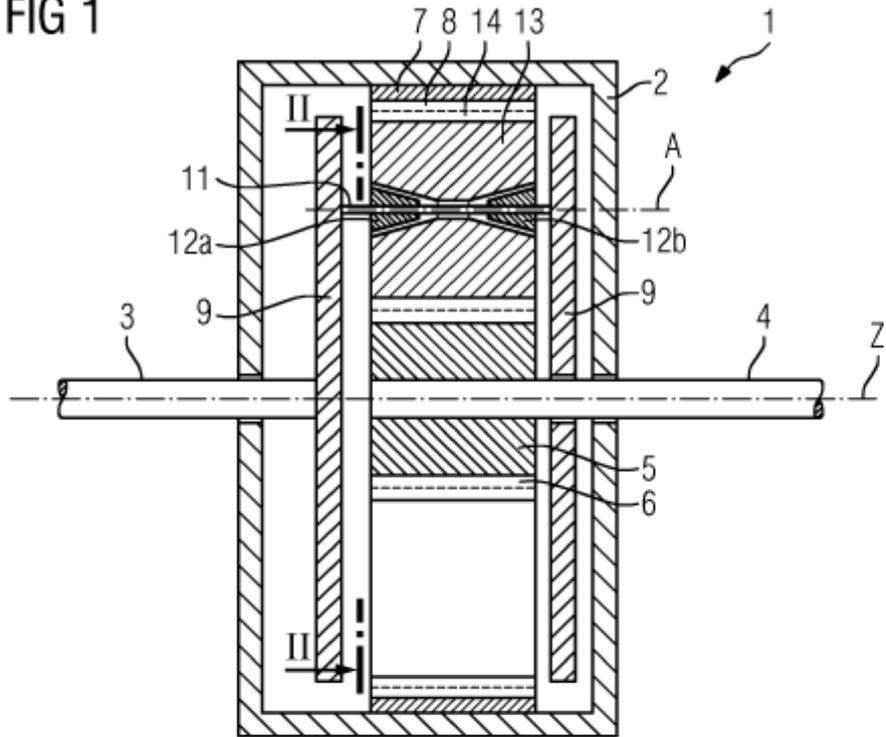


FIG 2

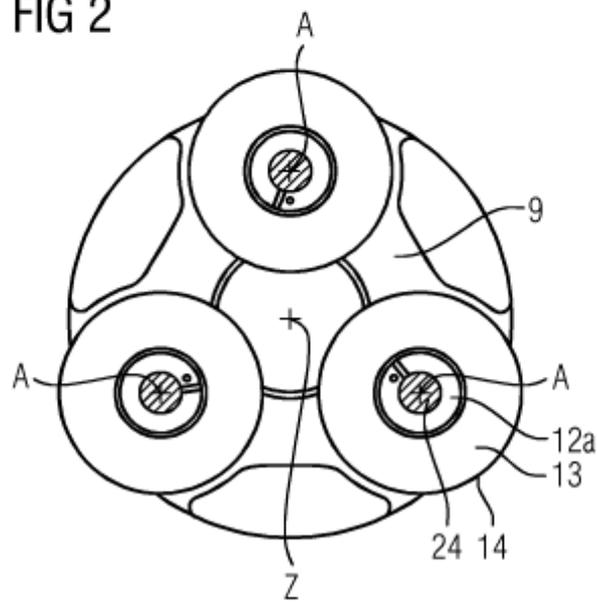


FIG 5

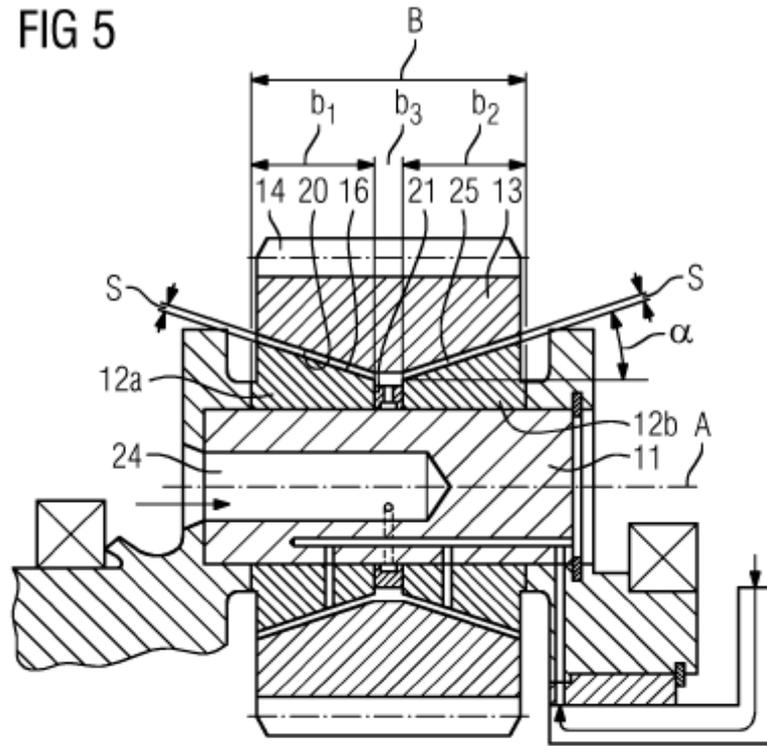


FIG 6

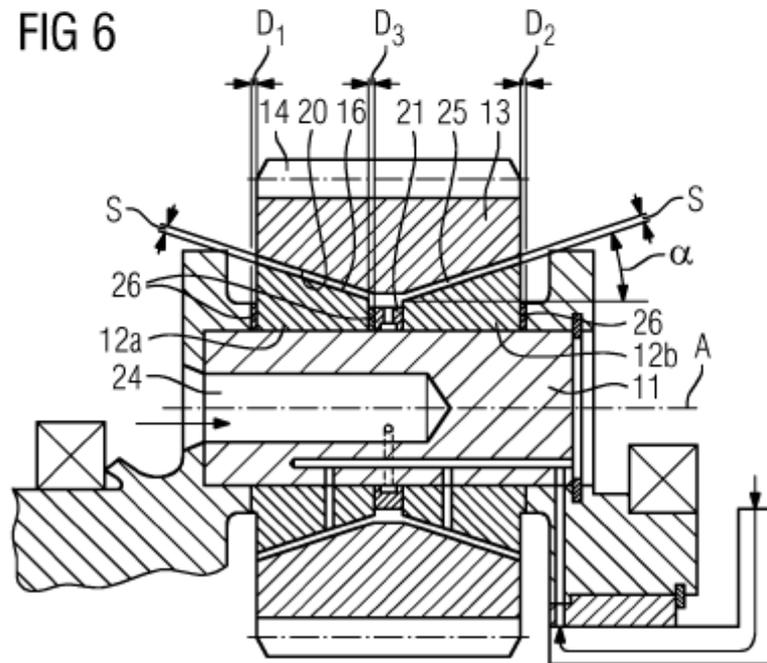


FIG 7

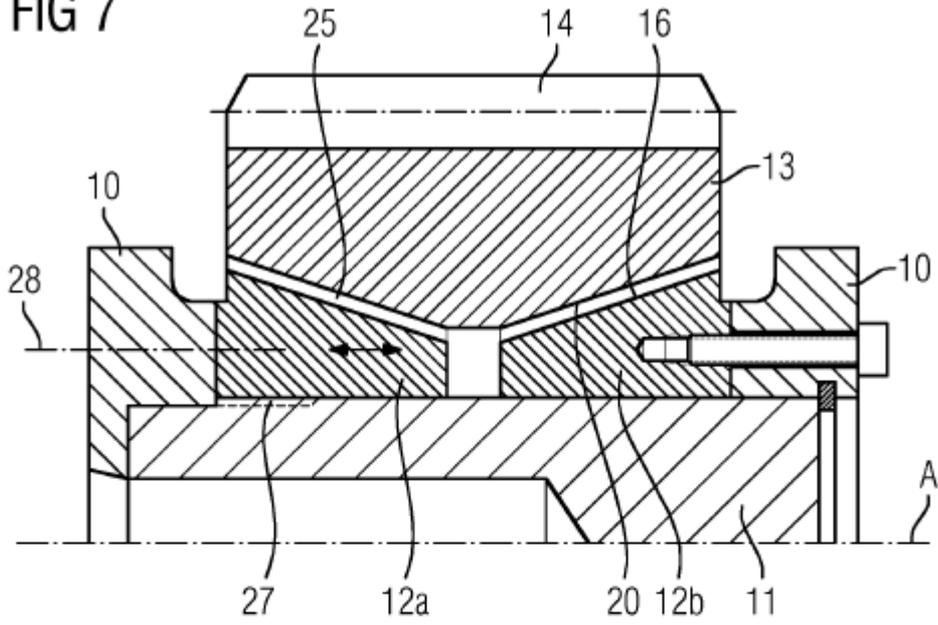


FIG 8

