

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 207**

51 Int. Cl.:

F03D 15/00 (2006.01)

F03D 80/70 (2006.01)

F03D 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2012 PCT/EP2012/004016**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13045076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012 E 12768718 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 2761174**

54 Título: **Transmisión de una planta de energía eólica con accionamiento auxiliar, planta de energía eólica y método para hacer girar el eje del rotor de una planta de energía eólica**

30 Prioridad:

26.09.2011 DE 102011083431

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

06.07.2020

73 Titular/es:

**SENVION GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

HOPP, ECKART

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 771 207 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

Transmisión de una planta de energía eólica con accionamiento auxiliar, planta de energía eólica y método para hacer girar el eje del rotor de una planta de energía eólica

5

La invención se refiere a una transmisión de una planta de energía eólica que comprende un accionamiento auxiliar para hacer girar el eje del rotor de la planta de energía eólica, al menos una etapa de transmisión que tiene al menos dos cuerpos giratorios de transmisión y un dispositivo de embrague que se dispone para acoplar y desacoplar un cuerpo giratorio de accionamiento, que puede ser accionado por el accionamiento auxiliar, con un cuerpo giratorio de transmisión, que se conecta al eje del rotor directamente o a través de una o más etapas de transmisión o cuerpos giratorios de transmisión, en donde el dispositivo de embrague se dispone para mover el cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión para acoplarlo y desacoplarlo. La invención además se refiere a una planta de energía eólica y a un método para hacer girar el eje del rotor de una planta de energía eólica.

10

15

Para los trabajos de mantenimiento, los rotores de las plantas de energía eólica deben hacerse girar y, si es necesario, por ejemplo, alineados con precisión o posicionados para bloquear el rotor. Cuando hay viento, esto es posible mediante el control del ajuste del ángulo de la paleta, pero es muy incómodo debido a la mala dosificación de esta posibilidad de control. Cuando no hay viento, el rotor de las grandes plantas de energía eólica solo puede posicionarse utilizando un accionamiento auxiliar.

20

Se conocen varios tipos de accionamientos auxiliares para este propósito. Por ejemplo, la patente alemana núm. DE 10 2008 044 900 B4 describe una transmisión de una planta de energía eólica con al menos una etapa de transmisión que comprende al menos una primera y una segunda rueda dentada, una tercera rueda dentada conectada axialmente a la primera o segunda rueda dentada y centrada en ella, una caja de la transmisión que comprende al menos la primera, segunda y tercera rueda dentada, un accionamiento auxiliar embridado a la caja de la transmisión, cuya torsión se transmite a la tercera rueda dentada a través de una cuarta rueda dentada que se desplaza axialmente a lo largo de un eje de accionamiento auxiliar accionado por un motor y que puede girar con el eje de accionamiento auxiliar, que está engranado con la cuarta rueda dentada cuando se conecta el accionamiento auxiliar. La cuarta rueda dentada se desplaza en dirección axial a lo largo del eje de accionamiento auxiliar por medio de un mecanismo de palanca. Para ello, los dientes pueden colocarse al azar uno al lado del otro de manera tal que se produce un alto grado de desgaste durante el enganche, o se bloquea el embrague.

25

30

La patente alemana núm. DE 103 34 448 B4 describe una planta de energía eólica con un rotor para accionar un generador, en donde se proporciona un accionamiento adicional como dispositivo de rotación por medio del cual los elementos de accionamiento pueden ser fijados de manera giratoria en posiciones angulares predeterminadas. El dispositivo de rotación se puede acoplar y desacoplar de los elementos de accionamiento de la planta de energía eólica bajo carga. El dispositivo de rotación se conecta coaxialmente al eje de accionamiento, el llamado eje rápido, de la planta de energía eólica y tiene un acoplamiento dentado o un acoplamiento dentado curvo que puede moverse en la dirección axial del eje de accionamiento para acoplarse y desacoplarse.

35

40

De la patente internacional núm. WO 2011/103971 A2 se conoce también un dispositivo de posicionamiento para mover un rotor de una planta de energía eólica con al menos un medio de instalación y un dispositivo de accionamiento, mediante el cual se puede generar una torsión que actúa en la dirección del eje de rotación del rotor. El dispositivo de posicionamiento comprende un elemento de arrastre que puede hacerse girar por el dispositivo de accionamiento, a través de cuyo giro se puede transferir el medio de instalación a una posición de instalación. Para ello, también se mueve la parte que se debe girar.

45

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de proporcionar una posibilidad de hacer girar y alinear el rotor de una planta de energía eólica de manera segura, estructuralmente simple y con poco desgaste.

50

Este objetivo se logra con una transmisión de una planta de energía eólica que comprende un accionamiento auxiliar para hacer girar el eje del rotor de la planta de energía eólica, al menos una etapa de transmisión con al menos dos cuerpos giratorios de transmisión y un dispositivo de embrague que se dispone para acoplar y desacoplar un cuerpo giratorio de accionamiento, que puede ser accionado por el accionamiento auxiliar, con un cuerpo giratorio de transmisión, que se conecta al eje del rotor directamente o a través de una o más etapas de transmisión o cuerpos giratorios de transmisión, en donde el dispositivo de embrague se dispone para mover el cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión para acoplarlo y desacoplarlo, en donde el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión tiene un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión, que se perfecciona con el hecho de que se incluyen brazos de torsión que actúan de conjunto del lado del motor y del lado de la transmisión, que se engranan entre sí con holgura, de modo que se absorben los movimientos radiales del accionamiento auxiliar o del motor con respecto a la caja de la transmisión, o que comprende un brazo de torsión cuya transmisión de potencia se engrana con un movimiento radial del accionamiento auxiliar o del motor.

55

60

Este componente de movimiento radial del cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión permite una conexión operativa segura y con poco desgaste del cuerpo giratorio de accionamiento con el cuerpo giratorio de transmisión.

5 En el contexto de la invención, el cuerpo giratorio de accionamiento y los cuerpos giratorios de transmisión pueden ser, en particular, ruedas dentadas con dientes exteriores, dientes interiores u otras modalidades con dentado. Los dientes pueden alinearse axial o transversalmente. Alternativamente, pueden usarse cuerpos giratorios sin dientes que están provistos, por ejemplo, de un estriado y/o un revestimiento que aumenta la fricción, por ejemplo, con un ribete de goma o de goma esponjosa. Los accionamientos por cadena o por correa también están cubiertos por la invención.

10 A continuación, se explicarán más detalladamente los diversos sistemas de accionamiento y acoplamiento cubiertos por la invención en el caso más frecuente de la transmisión por rueda dentada.

15 El accionamiento auxiliar está unido a una caja de la transmisión y, por lo tanto, en el estado acoplado se encuentra estacionario en el eje del rotor que se va a accionar o en el eje de accionamiento de la transmisión que se va a accionar. De esta manera, la torsión generada por el accionamiento auxiliar se transmite completamente a la transmisión.

20 En una modalidad ventajosa de la invención se prevé que el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión es un desplazamiento paralelo, un desplazamiento radial tangencial o un movimiento radial tangencial giratorio. En el caso de un desplazamiento paralelo, el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión es completamente radial y no hay ningún componente de movimiento axial. Si el desplazamiento paralelo mueve el eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento hacia el eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión, no hay ningún componente de movimiento tangencial. En este caso, el dispositivo de embrague se dispone para llevar a cabo un desplazamiento paralelo del cuerpo giratorio de accionamiento y, si es necesario, también del accionamiento auxiliar en su conjunto transversalmente al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento.

30 La alternativa de un desplazamiento radial tangencial o un movimiento radial tangencial pivotante se realiza preferentemente mediante un brazo oscilante, en uno de cuyos extremos se dispone el accionamiento auxiliar y que puede oscilar en su otro extremo sobre un eje oscilante que es desplazado en paralelo con respecto al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión.

35 El desplazamiento radial axial o un movimiento radial axial pivotante se produce de manera similar, ya que el eje oscilante del brazo oscilante está alineado transversalmente con el eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión. Este eje oscilante no tiene que tener ningún punto de intersección con el eje de rotación del cuerpo de transmisión. En la variante de acoplamiento radial axial, los dientes se disponen preferentemente en forma de ruedas cónicas.

40 Las formas mixtas de las variantes de acoplamiento mencionadas, es decir, por ejemplo entre el desplazamiento paralelo, el acoplamiento radial tangencial y el radial axial, también están cubiertas por la invención.

45 En una modalidad alternativa, se prevé ventajosamente que el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento con respecto al cuerpo giratorio de transmisión sea un movimiento pivotante alrededor de un eje oscilante que es transversal al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento. De esta manera, el accionamiento auxiliar puede moverse de manera giratoria junto con el cuerpo giratorio de accionamiento, haciendo que el cuerpo giratorio de accionamiento se enganche con el cuerpo giratorio de transmisión. Tal movimiento pivotante tiene un gran componente de movimiento radial con respecto al cuerpo giratorio de accionamiento y un componente axial o tangencial muy pequeño que desaparece particularmente en el punto final.

50 Alternativamente, el cuerpo giratorio de accionamiento también puede estar provisto de una superficie inclinada de modo que el eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento en el estado acoplado no esté paralelo al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento, por ejemplo mediante el uso de ruedas cónicas. En tal caso, también se puede proporcionar un desplazamiento paralelo o un movimiento giratorio.

55 Un desplazamiento paralelo es ventajoso si el dispositivo de embrague está diseñado como una excéntrica, en donde esencialmente la excéntrica está montada de manera giratoria en un cojinete excéntrico exterior en caja de la transmisión y un eje de accionamiento auxiliar, que se conecta al cuerpo giratorio de transmisión. En este caso, el eje de accionamiento auxiliar puede ser desplazado con el cojinete excéntrico interior.

60 Preferentemente, el eje de accionamiento auxiliar se monta de manera giratoria en una caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar, que se monta de manera giratoria en el cojinete excéntrico interior. Se trata de un alojamiento indirecto del eje de accionamiento auxiliar en el cojinete excéntrico interior. La caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar no gira con la rotación de la excéntrica, sino que se desplaza con el orificio de la excéntrica. El accionamiento auxiliar o su motor está unido firmemente, por ejemplo, atornillado, a la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar.

Cuando la excéntrica se conecta ventajosamente con una palanca, mediante la cual la excéntrica puede girar en el cojinete excéntrico exterior, se logrará una solución mecánica muy simple para mover la excéntrica. Alternativamente, puede usarse un accionamiento eléctrico o de otro tipo para mover la excéntrica.

5 En el lado del motor, se deja ventajosamente un espacio entre la caja y la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar, a través del cual pasa un anillo excéntrico que se conecta a la excéntrica, en donde el espacio se sella con una junta interior y una junta exterior. De esta manera, la excéntrica puede conectarse de manera particularmente eficaz con un medio de accionamiento, por ejemplo con una palanca, y al mismo tiempo se puede sellar el paso. El anillo excéntrico es preferentemente más estrecho que la propia excéntrica, pero en cada punto muestra una reducción de grosor constante con respecto al grosor de la excéntrica en el punto correspondiente.

15 De acuerdo con la invención, se incluyen brazos de torsión que actúan de conjunto del lado del motor y del lado de la transmisión, que se engranan entre sí con holgura, de modo que se absorben los movimientos radiales del accionamiento auxiliar o del motor con respecto a la caja de la transmisión. Mientras los brazos de torsión engranados entre sí suprimen los movimientos giratorios, se posibilitan los movimientos radiales de la excéntrica. Al menos uno de los dos brazos de torsión se monta preferentemente de forma giratoria en el motor o en la caja de la transmisión para absorber los componentes de movimiento no radial de la excéntrica.

20 Alternativamente, de acuerdo con la invención, también se incluye un brazo de torsión cuya transmisión de potencia se engrana con un movimiento radial del accionamiento auxiliar o del motor.

25 Alternativamente, se puede diseñar un acoplamiento para un movimiento giratorio de forma que el accionamiento auxiliar se monte en o sobre la pared de la caja de la transmisión de forma que pueda girar sobre un eje y se proporcione un accionamiento oscilante para hacer girar el eje de accionamiento auxiliar con un punto de aplicación entre el accionamiento auxiliar y el cuerpo giratorio de accionamiento o para oscilar directamente sobre el cuerpo giratorio de accionamiento. Tal accionamiento oscilante también puede funcionar contra un resorte de tensión o un resorte de empuje o de compresión, de modo que cuando el accionamiento oscilante se retrae, el cuerpo giratorio de accionamiento se libera del estado acoplado de nuevo bajo la acción de empuje o tensión del resorte.

30 La etapa de transmisión de la transmisión de acuerdo con la invención está preferentemente diseñada como una etapa de rueda dentada recta o como una etapa de rueda planetaria. La transmisión de acuerdo con la invención puede tener una o más etapas de transmisión. La transmisión también puede tener una mezcla de etapas de rueda dentada recta y de rueda planetaria.

35 El cuerpo giratorio de transmisión, que puede accionarse por el cuerpo giratorio de accionamiento, está ventajosamente diseñado como una rueda dentada conectada al eje del rotor o al eje de accionamiento, como una rueda dentada de una etapa de rueda dentada recta o como una rueda satélite, como una rueda planetaria, como un piñón central, como una rueda con dentado interior o como un dentado en una cabeza de acoplamiento satélite de una etapa de rueda planetaria, en donde esencialmente el eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión que puede accionarse por el cuerpo giratorio de accionamiento se dispone en la transmisión en una posición fija. El cuerpo giratorio de transmisión impulsado por el cuerpo giratorio de accionamiento en el estado acoplado es una parte giratoria de la transmisión, que es estacionaria con respecto al accionamiento auxiliar o al cuerpo giratorio de accionamiento y es adecuada para transmitir directa o indirectamente una torsión desde el accionamiento auxiliar al eje del rotor. En el caso de una transmisión planetaria, en la que las ruedas planetarias giran alrededor de la rueda satélite, las ruedas planetarias se excluyen como cuerpos giratorios de transmisión, que son impulsados por el cuerpo giratorio de accionamiento. En tal caso, si por ejemplo, el piñón central tiene dientes, el piñón central puede accionarse. Por el contrario, si el piñón central es estacionario y no gira, se puede accionar por ejemplo una de las ruedas planetarias, la rueda con dentado interior o la rueda satélite.

50 En un perfeccionamiento ventajoso, el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento incluye un movimiento del accionamiento auxiliar y/o del eje del accionamiento auxiliar.

El objetivo de la invención también se logra mediante una planta de energía eólica con una transmisión de acuerdo con la invención como la descrita anteriormente.

55 Finalmente, el objetivo de la invención también se logra mediante un método para hacer girar el eje del rotor de una planta de energía eólica que comprende un rotor que acciona el eje del rotor y una transmisión de acuerdo con la invención como la descrita anteriormente con un motor auxiliar, en donde se llevan a cabo al menos las siguientes etapas del método:

- el rotor se pone en estado de parada o en una operación de giro mayormente sin carga y/o se mantiene en estado de parada o en una operación de giro mayormente sin carga,
- 60 • un cuerpo giratorio de accionamiento del accionamiento auxiliar se conecta con un cuerpo giratorio de transmisión, que se conecta directamente o a través de una o más etapas de transmisión o cuerpos giratorios de transmisión al eje del rotor, mediante un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión,
- del accionamiento auxiliar se activa para hacer girar el rotor.

65

El acoplamiento del cuerpo de rotación de accionamiento a un cuerpo de rotación de transmisión con un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación del cuerpo de rotación de accionamiento y/o al eje de rotación del cuerpo de rotación de transmisión provoca, como en el caso de la transmisión de acuerdo con la invención, un acoplamiento reproducible, seguro y que ahorra material del accionamiento auxiliar al eje del rotor. Se produce un acoplamiento puntual a lo largo de la circunferencia o de la circunferencia interior o exterior del cuerpo giratorio de accionamiento o del cuerpo giratorio de transmisión, de modo que, especialmente en el caso de las ruedas dentadas, no se produce un bloqueo del acoplamiento. A diferencia de lo que ocurre en el caso de un desplazamiento axial de una rueda dentada en otra rueda dentada, la rueda dentada desplazada no puede estar plana contra la superficie lateral de un diente de la otra rueda dentada, de modo que se produce una superficie de bloqueo mucho más pequeña que la conocida, por ejemplo, de la patente alemana núm. DE 103 34 448 B4. Por consiguiente, los cuerpos giratorios utilizados pueden fabricarse con mucho menos gastos y, al mismo tiempo, funcionan de manera fiable.

El método de acuerdo con la invención se perfecciona ventajosamente por el hecho de que al hacer girar exitosamente el rotor, se desactiva el accionamiento auxiliar y/o se desacopla el cuerpo giratorio de accionamiento del cuerpo giratorio de transmisión mediante un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación del cuerpo giratorio de accionamiento y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión.

Las propiedades, características y ventajas mencionadas con respecto al objetivo de la invención, es decir, la transmisión, la planta de energía eólica y el método de acuerdo con la invención, también se aplican sin restricciones a los demás objetivos de la invención que se relacionan entre sí.

Otras características de la invención se desprenden de la descripción de las modalidades de la invención junto con las reivindicaciones y los dibujos adjuntos.

A continuación se describe la invención sin limitar su idea general sobre la base de ejemplos de modalidades a partir de los dibujos, en donde se hace referencia explícita a los dibujos con respecto a todos los detalles relacionados con la invención que no se explican más detalladamente en el texto. Se muestran:

en la Figura 1

una vista esquemática de una cuerda de accionamiento de una planta de energía eólica,

en la Figura 2

una vista exterior esquemática de la caja de una transmisión de acuerdo con la invención,

en la Figura 3

un diagrama esquemático de un dispositivo de embrague de acuerdo con la invención,

en las Figuras 4a), 4b)

representaciones esquemáticas del modo de funcionamiento de un dispositivo de embrague diseñado como una excéntrica,

en las Figuras 5a), 5b)

representaciones esquemáticas del modo de funcionamiento de un dispositivo de embrague de acuerdo con la invención,

en las Figuras 6a), 6b)

representaciones esquemáticas de una etapa de transmisión de acuerdo con la invención diseñada como una etapa de rueda dentada recta,

en las Figuras 7a), 7b)

representaciones esquemáticas de una etapa de transmisión de acuerdo con la invención diseñada como una etapa de rueda planetaria,

en la Figura 8

representaciones esquemáticas de un dispositivo de embrague que actúa radial tangencial de acuerdo con la invención,

en la Figura 9

representaciones esquemáticas de un dispositivo de embrague que actúa radial axial de acuerdo con la invención,

en la Figura 10

una representación esquemática de una etapa de transmisión de acuerdo con la invención alternativa, diseñada como una etapa de rueda planetaria y

en la Figura 11

una representación esquemática de un dispositivo de embrague diseñado como una excéntrica.

En los dibujos, los elementos y/o partes idénticos o similares tienen los mismos números de referencia, de modo que no es necesario hacer una nueva presentación.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente una cuerda de accionamiento 1 de una planta de energía eólica vista desde el lateral. En el lado izquierdo de la Figura 1, el rotor no mostrado está seguido por un cojinete del rotor 2, en el que se apoya un eje del rotor 3, que se conecta al rotor y es impulsado por el mismo. El eje del rotor 3 transmite la rotación del rotor a una transmisión 4 convirtiendo la rotación lenta del rotor en una rotación rápida del eje de accionamiento 5, también llamado "eje rápido", que se conecta a un generador no mostrado. La transmisión 4 tiene una o más etapas de transmisión para este propósito no mostradas, en donde generalmente se trata de etapas de rueda dentada recta o etapas de rueda planetaria.

En la superficie del extremo del lado de la cuerda de accionamiento de la transmisión 4, se muestra la barra del eje del rotor 3', que sobresale y se apoya allí y gira con el eje del rotor 3. La transmisión 4 según la Figura 1 comprende al menos una etapa de rueda dentada recta, debido a que el eje de accionamiento 5 se desplaza radialmente en paralelo al eje del rotor 3 y a la barra del eje del rotor 3'.

5

En el extremo del lado de la cuerda de accionamiento de la transmisión 5 se encuentra también un accionamiento auxiliar 6, que comprende un motor 7, un engranaje intermedio 8, que comprende una transmisión, y un eje de accionamiento auxiliar 9 para un piñón de engrane no mostrado como cuerpo giratorio de accionamiento.

10

En la Figura 2 se muestra esquemáticamente la vista trasera de la transmisión 4 del lado de la cuerda de accionamiento. La caja de la transmisión 4 tiene brazos de torsión laterales 10 que evitan que la transmisión 4 se incline bajo carga en la góndola de la planta de energía eólica. En el centro se muestra la barra del eje del rotor 3'. Al lado de la barra del eje del rotor 3' se encuentra el motor 7 y el engranaje intermedio 8 del accionamiento auxiliar 6. El eje de accionamiento auxiliar 9 del accionamiento auxiliar 6 también se muestra esquemáticamente.

15

Encima de la barra del eje del rotor 3', desplazado diagonalmente, se encuentra el eje de accionamiento 5. Por encima y por debajo del eje de accionamiento 5, los sujetadores de la pinza de freno 11 están firmemente conectados a la caja de la transmisión 4. Cuando la transmisión 4 está montada, en estos sujetadores de la pinza de freno 11 se disponen pinzas de freno con las que se puede frenar el eje de accionamiento 5 o el eje rápido. Normalmente se trata de un freno de emergencia que no se utiliza regularmente para frenar el rotor a fin de evitar una carga y un desgaste innecesarios de la transmisión 4.

20

La Figura 3 muestra esquemáticamente una ilustración detallada de una transmisión de acuerdo con la invención con una rueda dentada 12, que se dispone en la barra del eje del rotor 3' mostrado solo esquemáticamente, y que se conecta a este de forma fija giratoria. Esto significa que una torsión, que se transmite a la rueda dentada 12, también se transmite a la barra del eje del rotor 3' y viceversa. En su circunferencia, la rueda dentada 12 incluye una corona dentada 13.

25

En la parte izquierda de la Figura 3 se muestra esquemáticamente un accionamiento auxiliar 6, que impulsa a un eje de accionamiento auxiliar 9 para hacerlo girar sobre su eje de rotación 26. De esta manera, un piñón de engrane 14 con una corona dentada 15 es accionado por el eje de accionamiento auxiliar 9. El piñón de engrane 14 es un cuerpo giratorio de accionamiento de acuerdo con la invención.

30

El accionamiento auxiliar 6 se dispone fuera de una caja 16, que solo se muestra parcialmente en la Figura 3, por lo que existe una conexión no mostrada entre el accionamiento auxiliar 6 y la caja 16, de forma que el accionamiento auxiliar 6 no gira con respecto a la caja 16 cuando se acciona el piñón de engrane 14.

35

El eje de accionamiento auxiliar 9 se apoya contra la caja 16. El cojinete está diseñado en forma de un dispositivo de embrague de acuerdo con la invención, es decir, en forma de una excéntrica 20. La excéntrica 20 está compuesta por un cojinete exterior excéntrico 21, una excéntrica 22 y un cojinete interior excéntrico 23, en el que el eje de accionamiento auxiliar 9 se monta de forma giratoria. La excéntrica 22 es un cuerpo que tiene forma circular en su circunferencia exterior y en su circunferencia interior, con la circunferencia exterior y la circunferencia interior dispuestas de manera excéntrica, es decir, no concéntrica. Así, el giro de la excéntrica 22 dentro de la caja 16 provocará que la posición de la abertura central se desplace sobre una trayectoria circular. La Figura 3 muestra el estado en que el eje de accionamiento auxiliar 9 está en la posición máxima de desconexión. La corona dentada 15 del piñón de engrane 14 no está en conexión operativa con la corona dentada 13 de la rueda dentada 12. Por lo tanto, se muestra el estado de desacoplamiento.

40

45

La Figura 4a) muestra una vista superior del dispositivo de embrague 20, que está diseñado como una excéntrica 22. En la mitad izquierda de la Figura 4a) la excéntrica 22 está en una posición dentro de la caja 16 en la que el eje del piñón está alineado en la posición de las 9 en punto. Una rotación de 180° lleva al eje del piñón 9 a la posición de las 3 en punto. La posición de las 9 en punto que se muestra a la izquierda representa el estado de desconexión y la posición de las 3 en punto que se muestra a la derecha representa el estado de conexión del dispositivo de embrague.

50

En la Figura 4b) se muestra el estado correspondiente del piñón de engrane 14 y la rueda dentada 12 de la Figura 3 según las posiciones de la Figura 4a). En la mitad izquierda se muestra la posición de desconexión. Para aclarar las relaciones geométricas también se dibujan líneas auxiliares, a saber, una línea central 24 que pasa por el centro de la excéntrica 22 y líneas centrales 25, 25' que pasan por el centro del eje del piñón o del eje de accionamiento auxiliar 9. Mientras que el centro de la excéntrica 22, representado por la línea central 24, es estacionario en la ilustración de la izquierda y de la derecha, la línea central 25, 25' a través la rotación de la excéntrica 22 es movida por el eje del accionamiento auxiliar 9 o el eje del piñón desde la izquierda de la línea central 24 a la derecha de la línea central 24, es decir, hacia la rueda dentada 12. De esta manera, la rueda motriz 14 se acopla a la rueda dentada 12. Una nueva rotación de la excéntrica 22 hace que el piñón de engrane 14 se desenganche o se desacople de la rueda dentada 12.

55

60

Preferentemente, el dispositivo de embrague tiene un mecanismo de bloqueo, no mostrado, en el estado embragado.

65

La Figura 5 muestra una vista esquemática en planta desde arriba del dispositivo de embrague según las Figuras 4a) y 4b). La Figura 5a) muestra el dispositivo de embrague en el estado desenganchado, es decir, desacoplado. La excéntrica

22 se encuentra en la posición de las 9 en punto que se muestra en la Figura 4a) a la izquierda, de modo que el eje de rotación 26 del piñón de engrane 14 y el eje de accionamiento auxiliar 9, que gira en la dirección de rotación 27, están situados relativamente lejos del eje de rotación 30 del eje del rotor 3.

5 La Figura 5b) muestra la situación después de una rotación de 180° de la excéntrica 22 en la posición de las 3 en punto, en la que el eje de rotación 26' del eje de accionamiento auxiliar 9 o eje del piñón se ha acercado ahora al eje de rotación 30 del eje del rotor 3, de modo que el piñón de engrane 14 está en contacto con la rueda dentada 12. La dirección de rotación 31 de la rueda dentada 12 sobre el eje de rotación 30 del eje del rotor se invierte a la dirección de rotación 27 del eje de accionamiento auxiliar 9 y del piñón de engrane 14.

10

Este tipo de acoplamiento, que se muestra en las Figuras 3 a 5, es muy fácil de implementar y muy robusto. Debido a la pequeña superficie de contacto entre el piñón de engrane 14 y la rueda dentada 12, se consigue un bajo desgaste y una probabilidad insignificante de bloqueo del dispositivo de embrague.

15

Las Figuras 6a), 6b) muestran los estados de conexión y desconexión de una etapa de rueda dentada recta de una transmisión o una transmisión con rueda dentada recta 40 de acuerdo con la invención. El dispositivo de embrague está diseñado esencialmente como se muestra en las Figuras 3 a 5. La transmisión con rueda dentada recta 40, además de la rueda dentada 12, que se conecta de forma no giratoria al eje del rotor 3, que se apoya en los cojinetes 42 de la caja 16, también tiene un piñón 41 con una circunferencia menor, que está engranado con la rueda dentada 12 y se conecta de forma no giratoria al eje de accionamiento 5, que gira alrededor de un eje de rotación 32. El eje de accionamiento 5 se apoya en su propio cojinete 43 en la caja 16. La elección de la rueda dentada 12 con una circunferencia grande y el piñón 41 con una circunferencia menor significa que la velocidad de rotación del eje del rotor 3 se convierte en una velocidad de rotación mayor del eje de accionamiento 5. En el ejemplo de modalidad mostrado en la Fig. 6, el piñón de engrane 14 del accionamiento auxiliar 6 se engrana directamente con la rueda dentada 12 sobre el eje del rotor 3. Se prefiere un diseño en el que la rueda dentada 12 es coaxial al eje del rotor 3, pero se acopla a este a través de una etapa planetaria antepuesta.

20

25

En la Figura 6b) se muestra la misma transmisión con rueda dentada recta 40 que en la Figura 6a) con el accionamiento auxiliar 6 y el piñón de engrane 14 acoplados.

30

En la Figura 7 se muestra la alternativa de una transmisión planetaria 50 o una etapa de rueda planetaria. El accionamiento auxiliar 6 y el dispositivo de embrague, que se basa en un excéntrica 22, se diseñan de nuevo como se ha descrito anteriormente. Ello se muestra en la Figura 7a) en el estado desenganchado o desacoplado y en la Figura 7b) en el estado enganchado o acoplado.

35

La transmisión planetaria 50 o la etapa de rueda planetaria tiene una rueda satélite 51 que se coloca sobre el eje de accionamiento 5 de forma giratoria. La rueda satélite 51, con una circunferencia relativamente pequeña, está en contacto con las ruedas dentadas de varias ruedas planetarias 52, 52', que se disponen sobre sus propios ejes de ruedas planetarias 53, 53'. Cada una de las ruedas planetarias 52, 52' rueda sobre los cojinetes de ruedas planetarias 54, 54' opuestos a los ejes de ruedas planetarias 53, 53'. Los ejes de ruedas planetarias 53, 53' están colocados en un piñón central 65, que a su vez se dispone de manera giratoria sobre los cojinetes 58 en la caja 16 de la transmisión planetaria 50. Además, la rueda con dentado interior 55 está unida firmemente a la caja 16. La rueda con dentado interior 55 rodea las transmisiones planetarias 52, 52' y está equipada con dientes interiores. La transmisión planetaria 50 tiene una rueda con dentado interior 55 fija y un piñón central 56 giratorio.

40

45

En el ejemplo de modalidad mostrado en la Figura 7, el piñón central 56 tiene en un borde un dentado 57, en el que se engancha el piñón de engrane 14 del accionamiento auxiliar 6 en el estado enganchado. En el ejemplo de modalidad mostrado en la Figura 7, el piñón central 56 es impulsado por el accionamiento auxiliar 6. El piñón central 56 se conecta directamente o a través de otras etapas de transmisión al eje del rotor de la planta de energía eólica.

50

En el caso de la transmisión planetaria 50, según la Figura 7, la rueda satélite 51 también podría ser accionada dentro del ámbito de la presente invención, cuando el piñón central 56 deja suficiente espacio libre para el accionamiento auxiliar 6. También se podría colocar otra rueda dentada en el eje de accionamiento 5, que podría ser accionada por el accionamiento auxiliar 6. En el caso de un piñón central 56 fijo, sería posible accionar la rueda con dentado interior 55 en este caso giratoria, una o más de las transmisiones planetarias 52, 52' o la rueda satélite 51 o el eje de accionamiento 5 a través de una rueda dentada destinada especialmente a ello.

55

Los ejemplos de modalidades mostrados en las Figuras 6 y 7 deben generalizarse de tal manera que el accionamiento auxiliar 6 con el piñón de engrane 14 pueda embragarse básicamente en cualquier etapa de una transmisión multietapas. Así pues, los ejes mostrados no tienen por qué ser necesariamente el eje del rotor 3 y el eje de accionamiento 5, sino que cada uno de ellos puede ser un eje que conduce a una etapa de transmisión antepuesta o pospuesta.

60

La Figura 8 muestra esquemáticamente una vista superior de un dispositivo de embrague 60 que actúa radial tangencial de acuerdo con la invención. Se trata de una rueda dentada 12 con una corona dentada 13, que se conecta, por ejemplo, a un eje de accionamiento 5. Del accionamiento auxiliar solo se muestra el piñón de engrane 14 con su corona dentada 15. El piñón de engrane 14 se dispone en un brazo oscilante 61, cuyo eje oscilante 62 está desplazado paralelamente y

65

es paralelo al eje de rotación de la rueda dentada 12 en el eje de accionamiento. La dirección del movimiento 63 se muestra con flechas. El movimiento correspondiente tiene un componente radial y otro tangencial a la rueda dentada 12. En la parte izquierda de la Figura 8 se muestra el dispositivo de embrague radial tangencial 60 en estado desacoplado, en la parte derecha se muestra en estado acoplado.

La Figura 9 muestra esquemáticamente una vista lateral de un dispositivo de embrague radial axial 70 de acuerdo con la invención. El eje de rotación de la rueda dentada 12' es el eje de rotación 32 del eje de accionamiento 5 no mostrado. La rueda dentada 12' tiene una corona dentada cónica 13' en su cara delantera. El accionamiento auxiliar 6 con un piñón de engrane 14' equipado con una corona dentada cónica 15', que se dispone en un eje de accionamiento auxiliar 9 que gira alrededor de un eje de rotación 26" en el accionamiento auxiliar 6, puede girar alrededor de un eje oscilante 72 en un brazo oscilante 71. Este está alineado transversalmente, en particular perpendicularmente, al eje de rotación 32 de la rueda dentada 12', y no lo cruza en el ejemplo de la Figura 9. El movimiento giratorio 73, que se muestra con flechas, hace que el correspondiente dentado cónico del piñón de engrane 14' se engrane con el de la rueda dentada 12'. Este movimiento tiene un componente radial y otro axial. En la parte izquierda de la Figura 9 se muestra el dispositivo de embrague radial axial 70 en el estado desacoplado, en la parte derecha se muestra en el estado acoplado.

La Figura 10 muestra una etapa alternativa de acuerdo con la invención de una transmisión planetaria 50'. A diferencia del ejemplo de modalidad de la Figura 7, en el ejemplo de modalidad de la Figura 10 el accionamiento auxiliar no se acopla a un dentado del piñón central 56, sino a un dentado exterior 84 de una pieza de un acoplamiento satélite 80.

En una transmisión planetaria, la rueda satélite 51 se conecta a un eje satélite 59. Para asegurar una transmisión uniforme de la potencia de todas las ruedas planetarias 52, 52' a la rueda satélite 51 y viceversa, la rueda satélite 51 y el eje satélite 59 no están montados rígidamente, sino en un acoplamiento satélite 80. Para ello, el eje de accionamiento 5 tiene una cabeza de acoplamiento satélite 86 diseñada como un eje hueco. El extremo del eje satélite 59 orientado en dirección opuesta al rueda satélite 51 se apoya en la cavidad 81 de la cabeza de acoplamiento satélite 86 por medio de un acoplamiento dentado curvos, por lo que un dentado exterior 82 del eje satélite 59 engrana con un dentado interior 82' de la cavidad 81 de la cabeza de acoplamiento satélite 86. En este llamado punto de ajuste de la rueda satélite 51, el acoplamiento satélite 80 no permite el movimiento axial o radial del eje satélite 59. En este llamado punto de ajuste de la rueda satélite 51, el acoplamiento satélite 59 no permite el movimiento axial o radial del eje satélite 52.

En el caso de la etapa de transmisión del transmisión planetaria 50' que se muestra en la Figura 10, la cabeza de acoplamiento satélite 86 tiene un dentado exterior para un piñón de engrane de un accionamiento auxiliar no mostrado en la Figura 10 en un punto de engrane 85 para el accionamiento auxiliar, que puede diseñarse como en las Figuras 1 a 9. Este punto de engrane 85 se encuentra en la Figura 10 en el punto de ajuste de la rueda satélite 51, es decir, el punto en el que el eje satélite 59 se fija radialmente. Esta variante es particularmente preferida cuando una transmisión no tiene una etapa de rueda dentada recta.

La Figura 11 muestra otro ejemplo de modalidad de un dispositivo de embrague 20 diseñado como excéntrica. En una cavidad en la caja 16 de la transmisión que ya no se muestra, se monta una excéntrica 22 en un cojinete excéntrico exterior 127. En este ejemplo, el cojinete excéntrico exterior 127 está diseñado como un cojinete liso con dos casquillos con una sección transversal en "L" de latón o bronce para cojinetes. También pueden usarse, por ejemplo, cojinetes de aguja.

Los casquillos de cojinete liso en forma de L también forman un cojinete excéntrico interior 126 y sirven para soportar un caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar 122 en la excéntrica 22. A diferencia de la excéntrica 22, la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar 122 no gira al girar la excéntrica 22. Dentro de la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar, el eje de accionamiento auxiliar 9, que es impulsado a través de un espiga 9' por el motor del eje de accionamiento auxiliar 6, está soportado por un cojinete del eje del accionamiento auxiliar 123. El motor 7 se conecta a la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar 122 mediante conexiones con tornillo.

En el lado del motor y en el lado de la transmisión, el espacio con la excéntrica 22 se cierra con una tapa 132, 134 en cada caso, de modo que los componentes interiores se aseguran en la dirección axial. La caja 16, la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar 122 y la tapa 132, 134 restringen axialmente en ambas direcciones el espacio con la excéntrica 22. En el lado del motor, un anillo excéntrico 122 de menor grosor se conecta a la excéntrica 22, por medio del cual una palanca 120 se conecta a la excéntrica 22, con la cual la excéntrica 22 puede ser girada para embragar radialmente en el piñón de engrane 14. Los contornos interior y exterior del anillo excéntrico 122 son concéntricos con respecto a los contornos interior y exterior de la excéntrica 22. Un sello interno anular 124 y un sello externo anular 125 están dispuestos en el anillo excéntrico 122, que evitan la fuga de aceite o lubricantes para engranajes.

En la caja 16 de la transmisión se fija un brazo de torsión 129 en forma de varilla, sobre el que se monta de forma deslizante un brazo de torsión 128 con un orificio en el lado del motor. Cuando la excéntrica 22 gira, la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar 122 con el motor 7 del accionamiento auxiliar 6 acoplado a ella se mueve con respecto a la caja 16. Este movimiento relativo es absorbido por la holgura o la posibilidad de desplazamiento del brazo de torsión 128 del lado del motor sobre el brazo de torsión 129 del lado de la transmisión. Comparado con las rotaciones del eje de accionamiento auxiliar 9, el motor 7 se apoya en la combinación de los brazos de torsión 128, 129. El brazo de torsión

128 del lado del motor se apoya de forma giratoria contra el eje de accionamiento auxiliar 6 para permitir el movimiento lateral del motor 7 cuando se gira la excéntrica 22.

5 Alternativamente, el brazo de torsión 128 del lado del motor también puede ser cilíndrico y el brazo 129 del lado de la transmisión como un par de raíles entre los cuales el brazo de torsión 128 del lado del motor es cilíndrico y está sujeto con una sección de diámetro reducido. En este diseño, el brazo de torsión 128 cilíndrico del lado del motor puede girar libremente entre los rieles del brazo de torsión 129 del lado de la transmisión, de modo que puede conectarse firmemente al motor 7 o al accionamiento auxiliar 6.

10 Lista de referencia de los dibujos

	1	Cuerda de accionamiento
	2	Cojinete del rotor
	3	Eje del rotor
15	3'	Barra del eje del rotor
	4	Transmisión
	5	Eje de accionamiento
	6	Accionamiento auxiliar
	7	Motor
20	8	Engranaje intermedio
	9	Eje del accionamiento auxiliar
	9'	Espiga
	10	Brazo de torsión
	11	Sujetador de la pinza de freno
25	12, 12'	Rueda dentada
	13	Corona dentada
	13'	Corona dentada cónica
	14, 14'	Piñón de engrane
	15	Corona dentada
30	15'	Corona dentada cónica
	16	Caja
	20	Dispositivo de embrague
	21	Cojinete exterior excéntrico
	22	Excéntrica
35	23	Cojinete interior excéntrico
	24	Línea central a través de la excéntrica
	25, 25'	Línea central a través del eje del piñón
	26 - 26''	Eje de rotación del eje del piñón
	27	Dirección de rotación del eje del piñón
40	30	Eje de rotación del eje del rotor
	31	Dirección de rotación del eje del rotor
	32	Eje de rotación del eje de accionamiento
	40	Rueda dentada recta
	41	Piñón
45	42, 43	Cojinete
	50, 50'	Transmisión planetaria
	51	Rueda satélite
	52, 52'	Rueda planetaria
	53, 53'	Eje de la rueda planetaria
50	54, 54'	Cojinete de la rueda planetaria
	55	Rueda con dentado interior
	56	Piñón central
	57	Dentado
	58	Cojinete
55	59	Árbol satélite
	60	Dispositivo de embrague radial tangencial
	61	Brazo oscilante
	62	Eje oscilante del brazo oscilante
	63	Dirección de movimiento radial tangencial
60	70	Dispositivo de embrague radial axial
	71	Brazo oscilante
	72	Eje oscilante del brazo oscilante
	73	Dirección de movimiento radial axial
	80	Acoplamiento satélite
65	81	Espacio para el acoplamiento dentado curvo
	82	Dentado exterior de un acoplamiento dentado curvo

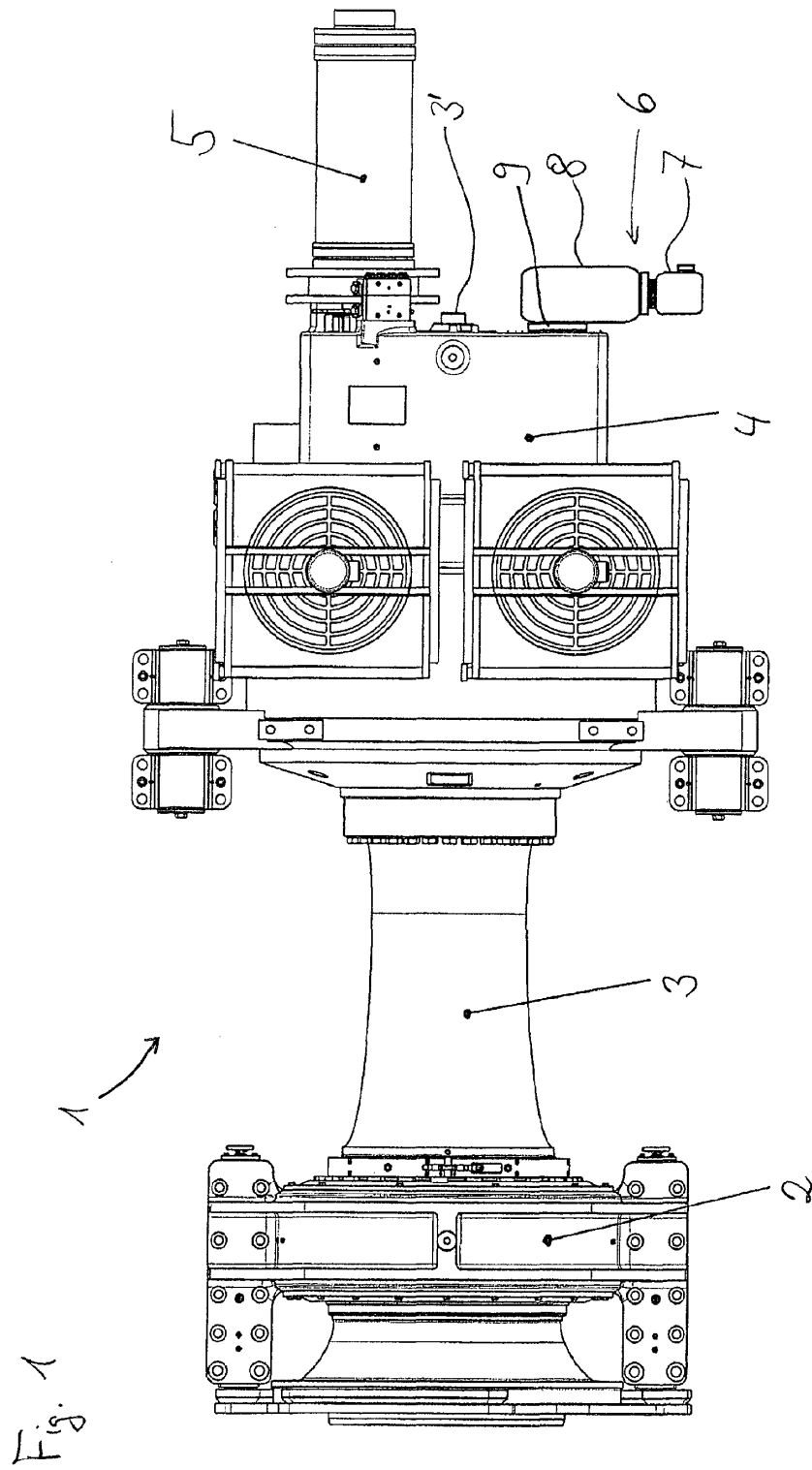
ES 2 771 207 T3

	82'	Dentado interior de un acoplamiento dentado curvo
	83	Cojinete
	84	Dentado del accionamiento auxiliar
	85	Punto de engrane del accionamiento auxiliar
5	86	Cabeza de acoplamiento satélite
	120	Palanca
	121	Anillo excéntrico
	122	Caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar
	123	Cojinete del eje de accionamiento auxiliar
10	124	Junta interior
	125	Junta exterior
	126	Cojinete interior excéntrico
	127	Cojinete exterior excéntrico
	128	Brazo de torsión del lado del motor
15	129	Brazo de torsión del lado de la transmisión
	132	Tapa
	134	Tapa

REIVINDICACIONES

1. Una transmisión (4, 40, 50, 50') de una planta de energía eólica que comprende un accionamiento auxiliar (6) para hacer girar el eje del rotor (3) de la planta de energía eólica, al menos una etapa de transmisión que tiene al menos dos cuerpos giratorios de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) y un dispositivo de embrague (20, 60, 70) que se dispone para acoplar y desacoplar un cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14'), que puede accionarse por el accionamiento auxiliar (6) con un cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86), que se conecta al eje del rotor (3) directamente o a través de una o más etapas de transmisión o cuerpos giratorios de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86), en donde el dispositivo de embrague (20, 60, 70) se dispone para mover el cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') con respecto al cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) para acoplarlo y desacoplarlo, en donde el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') con respecto al cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) tiene un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación (26 - 26'') del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86), en donde se proporcionan brazos de torsión que actúan de conjunto del lado del motor y del lado de la transmisión (128, 129) que se engranan entre sí con holgura, de modo que se absorben los movimientos radiales del accionamiento auxiliar (6) o del motor (7) con respecto a la caja (16) de la transmisión (4, 40, 50, 50'), o en donde se proporciona un brazo de torsión cuya transmisión de potencia se acopla con un movimiento radial del accionamiento auxiliar (6) o del motor (7).
2. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') con respecto al cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) es un desplazamiento paralelo, un desplazamiento radial tangencial o un movimiento radial tangencial pivotante (63) o un desplazamiento radial axial o un movimiento radial axial giratorio (73).
3. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') con respecto al cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) es un movimiento giratorio sobre un eje oscilante (72) que se extiende transversalmente al eje de rotación (26 - 26'') del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14').
4. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el dispositivo de embrague (20) está diseñado como una excéntrica (22), en donde esencialmente la excéntrica (22) está montada de manera giratoria en un cojinete excéntrico exterior (23, 127) en una caja (16) de la transmisión (4, 40, 50, 50') y un eje de accionamiento auxiliar (9), que se conecta al cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14'), se monta de manera giratoria en un cojinete excéntrico interior (21, 126).
5. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el eje de accionamiento auxiliar (9) se monta de manera giratoria en una caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar (122) que se monta de manera giratoria en el cojinete excéntrico interior (126).
6. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizada porque la excéntrica (22) se conecta a una palanca (120) mediante la cual la excéntrica (22) puede girar en el cojinete excéntrico exterior (21, 127).
7. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizada porque se deja un espacio en el lado del motor entre la caja (16) y la caja de cojinetes del eje del accionamiento auxiliar (122), a través del cual pasa un anillo excéntrico (121) que se conecta a la excéntrica (22), en donde el espacio se sella con una junta interior (124) y una junta exterior (125).
8. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la etapa de transmisión se construye como una etapa de rueda dentada recta o como una etapa de rueda planetaria.
9. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86), que puede accionarse por el cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14'), está diseñado como una rueda dentada (12, 12') conectada al eje del rotor (3) o al eje de accionamiento (5), como una rueda dentada (41) de una etapa de rueda dentada recta o como una rueda satélite (51), como una rueda planetaria (52, 52'), como un piñón central (56), como una rueda con dentado interior (55) o como un dentado (84) en una cabeza de acoplamiento satélite (86) de una etapa de rueda planetaria, en donde esencialmente el eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86), que puede accionarse por el cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14'), se dispone en la transmisión (4, 40, 50, 50') en una posición fija.
10. La transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque el movimiento del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') comprende un movimiento del accionamiento auxiliar (6) y/o del eje de accionamiento auxiliar (9).

11. Una planta de energía eólica que comprende una transmisión (4, 40, 50, 50') de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 5 12. Un método para hacer girar el eje del rotor (3) de una planta de energía eólica que comprende un rotor que acciona el eje del rotor (3) y una transmisión (4, 40, 50, 50') con un motor auxiliar (6) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde se llevan a cabo al menos las siguientes etapas del método:
- 10 - el rotor se pone en estado de parada o en una operación de giro mayormente sin carga y/o se mantiene en estado de parada o en una operación de giro mayormente sin carga,
- un cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') del accionamiento auxiliar (6) se conecta con un cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) que se conecta directamente o a través de una o más etapas de transmisión o cuerpos giratorios de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) al eje del rotor (3), mediante un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación (26 -26'') del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86),
15 - el accionamiento auxiliar (6) se activa para hacer girar el rotor.
- 20 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque, al hacer girar exitosamente el rotor, se desactiva el accionamiento auxiliar (6) y/o se desacopla el cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') del cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86) mediante un componente de movimiento radial transversal al eje de rotación (26 - 26'') del cuerpo giratorio de accionamiento (14, 14') y/o al eje de rotación del cuerpo giratorio de transmisión (12, 12', 41; 51, 52, 52', 55, 56; 86).



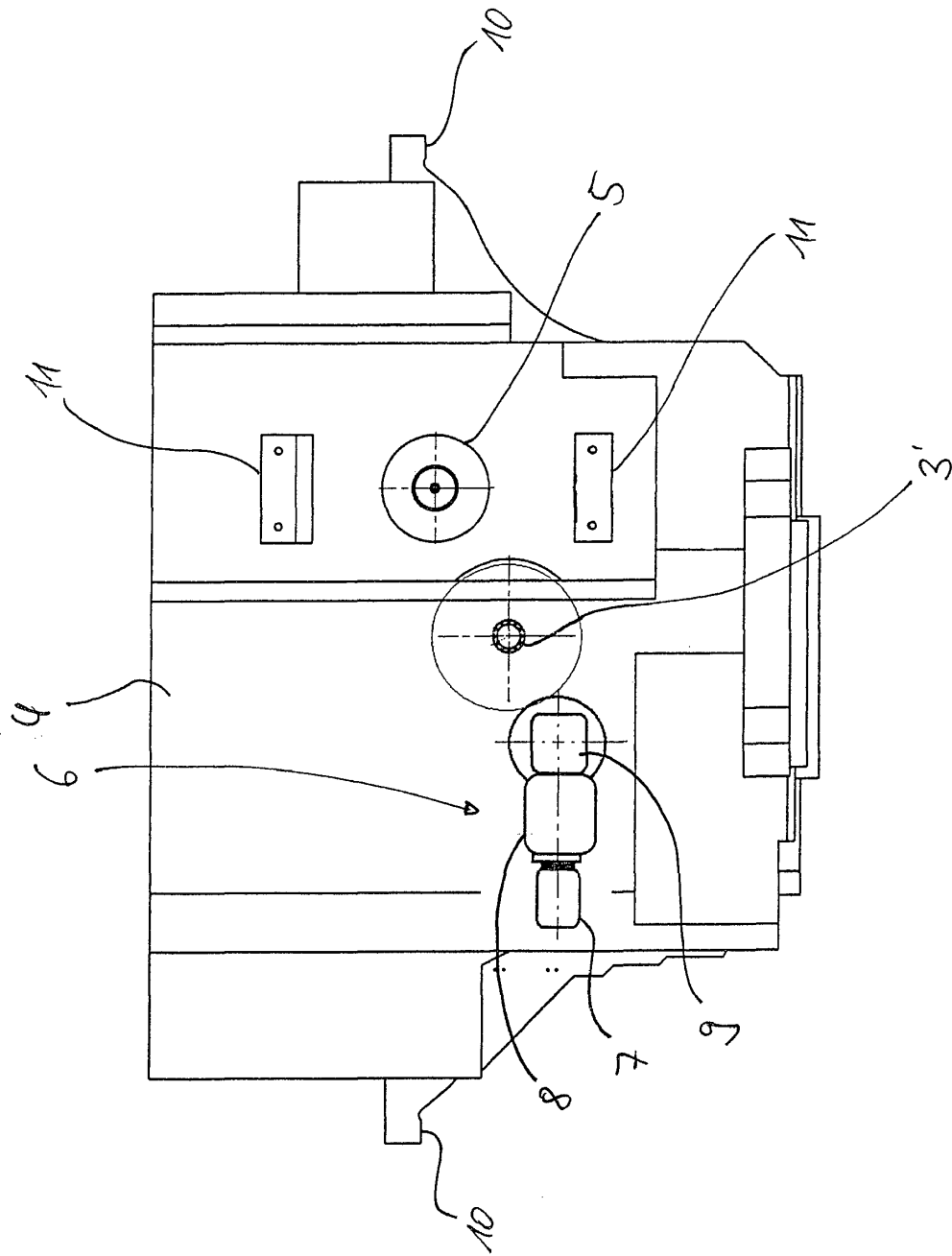
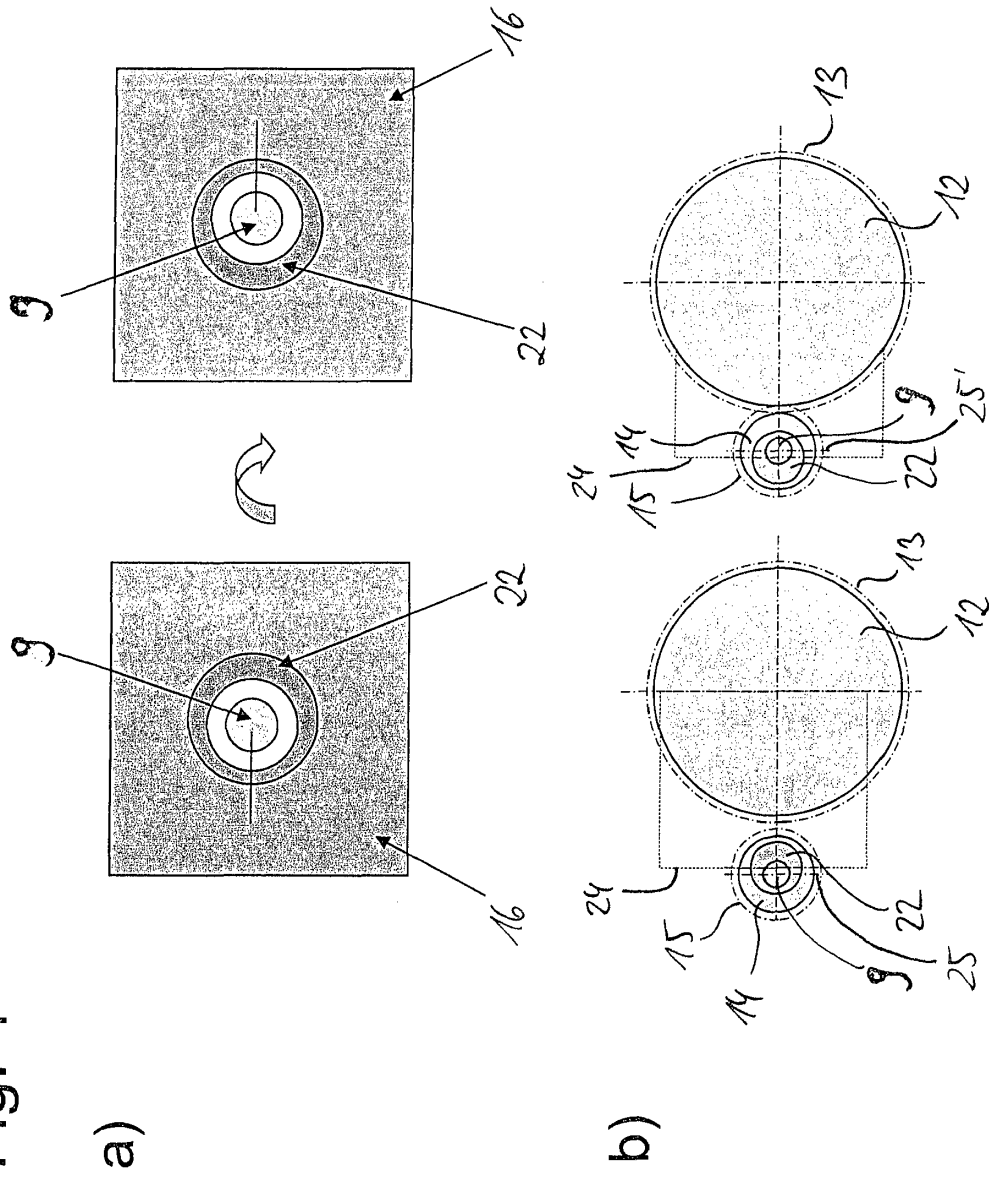
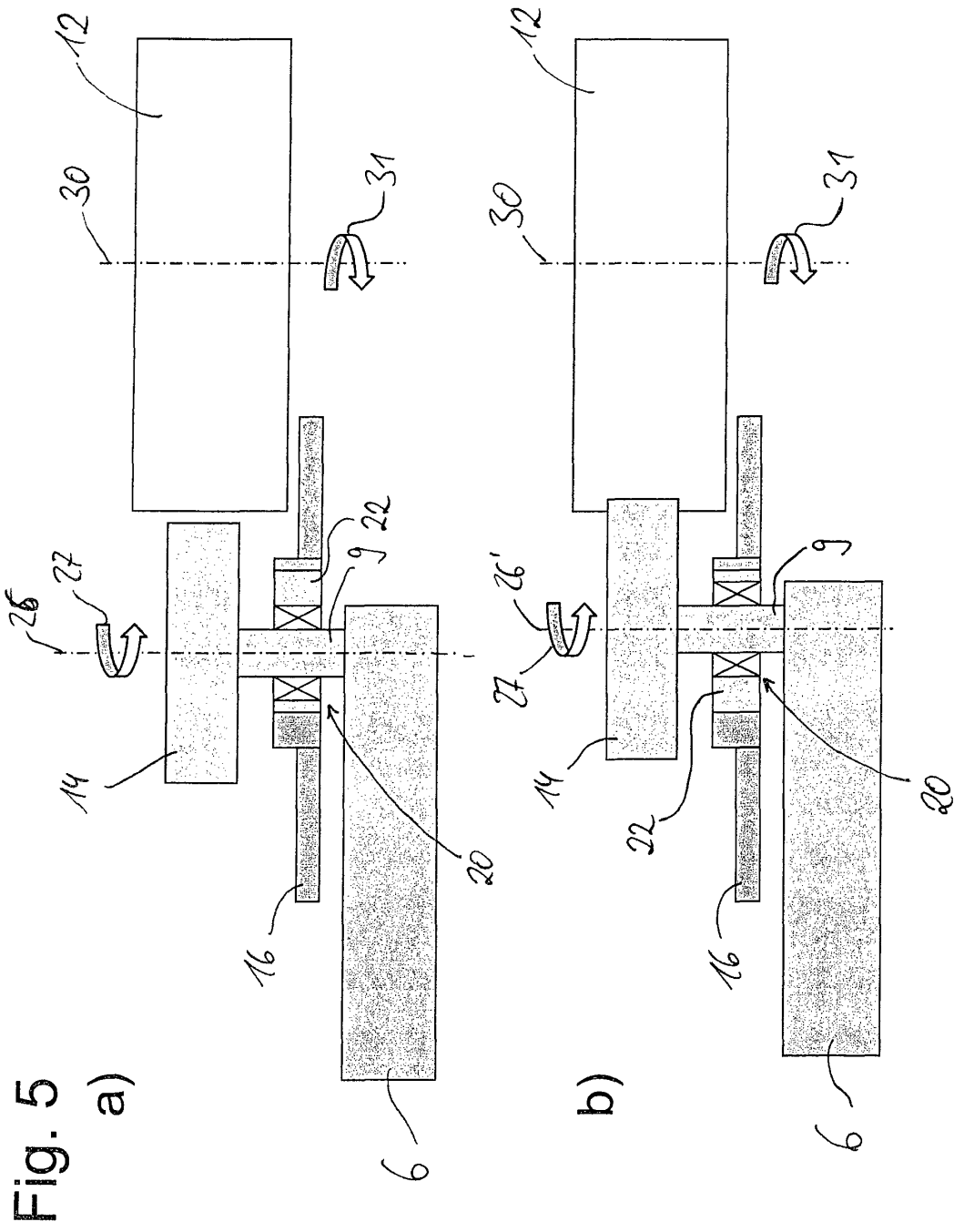
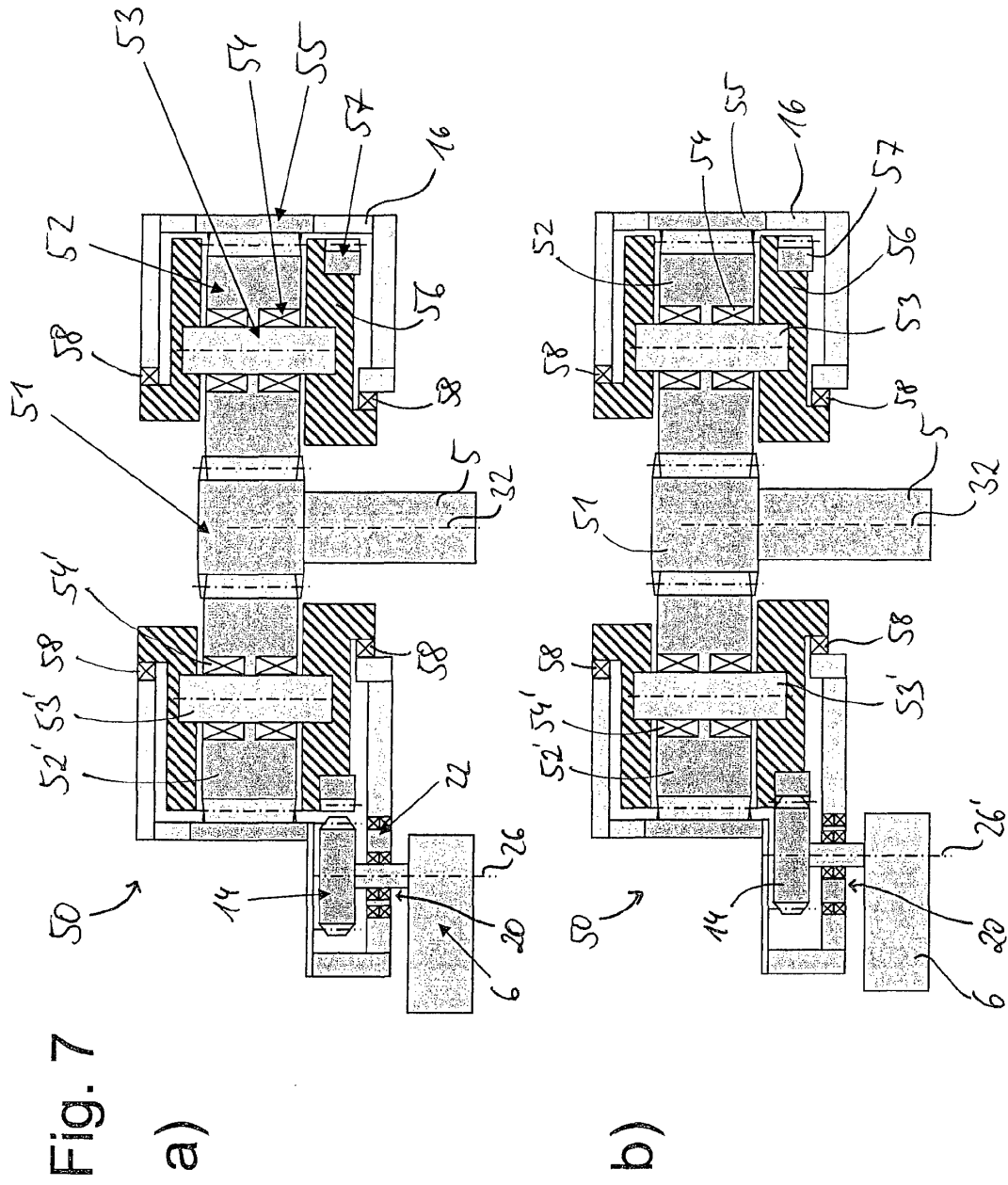


Fig. 2

Fig. 4







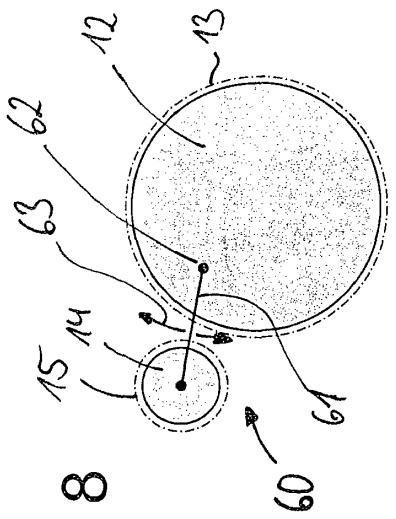
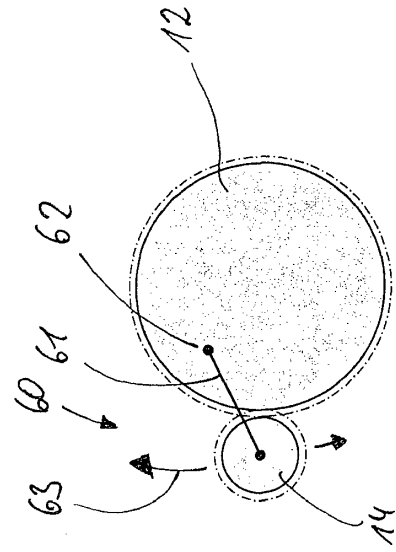


Fig. 8

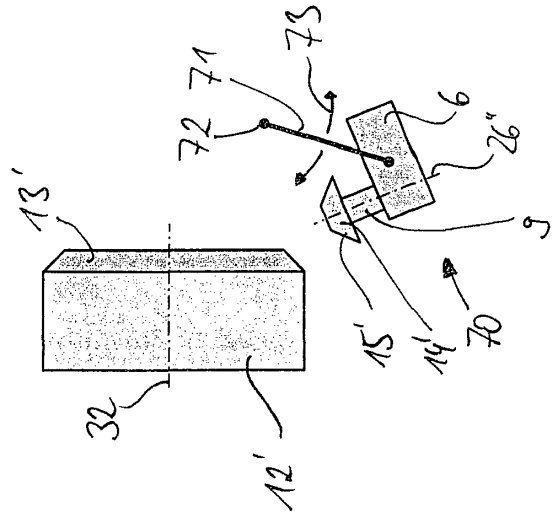
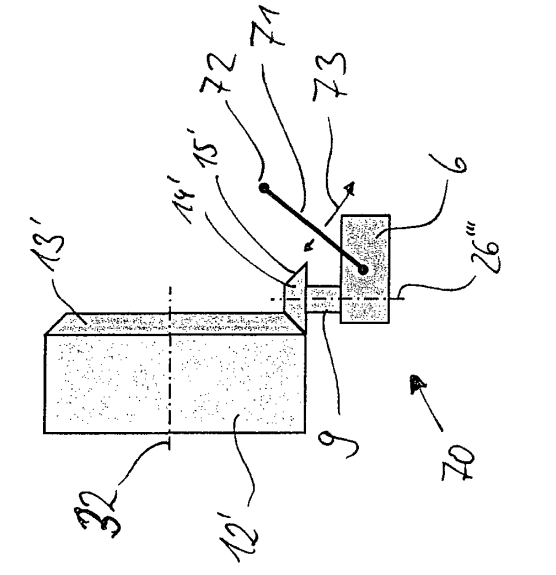


Fig. 9

Fig. 10

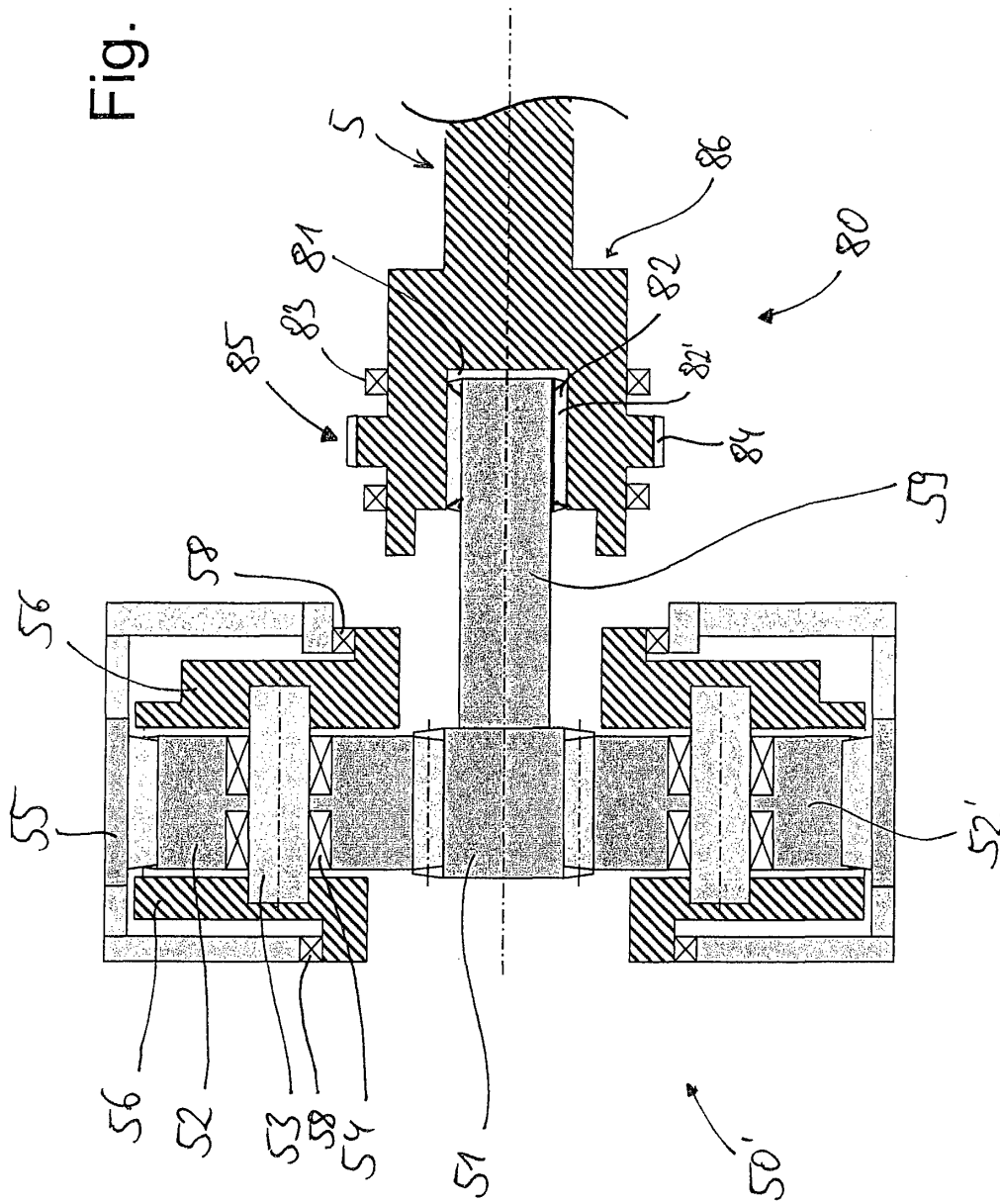


Fig. 11

