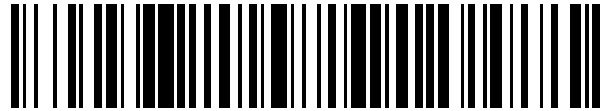


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 051**

51 Int. Cl.:

F16D 11/04 (2006.01)

F16D 43/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2015 PCT/EP2015/072213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16050671**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2015 E 15774564 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3177842**

54 Título: **Acoplamiento de dos árboles con ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente y procedimiento de acoplamiento correspondiente**

30 Prioridad:

02.10.2014 EP 14187494

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

01.10.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**FELWOR, DAVID;
BENNAUER, MARTIN;
KORKMAZ, ÖZGÜR;
RICKEN, OLIVER;
SCHINDLER, CHRISTOPH y
WALL, DIRK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 684 051 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

Acoplamiento de dos árboles con ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente y procedimiento de acoplamiento correspondiente.

5 En las centrales de turbina de gas se produce con frecuencia para elevar el grado de eficacia vapor a partir de la recuperación de calor de la turbina de gas, con el que puede operarse una turbina de vapor para generar corriente. Se conoce un acoplamiento para una turbina de gas del documento US 3 441 116 A1. A este respecto la turbina de gas y el generador están unidos fijamente una al otro. La turbina de vapor se acopla a la turbina de gas en cuanto la frecuencia de la turbina de gas se corresponda con la de la turbina de vapor. Normalmente el acoplamiento se realiza con un ángulo de acoplamiento aleatorio. Un ángulo de acoplamiento aleatorio puede conducir a un mayor
10 desequilibrio. Por ello es favorable acoplar con un ángulo de acoplamiento específico, que sea responsable de un menor desequilibrio. El acoplamiento de una turbina de gas y de una turbina de vapor es un ejemplo importante; sin embargo en muchos casos es deseable acoplar con un ángulo de acoplamiento específico.

El objeto de la invención consiste en poner a disposición un acoplamiento que haga posible un acoplamiento con un ángulo de acoplamiento específico.

15 Se ha descubierto que debe ponerse a disposición un acoplamiento de un primer árbol a un segundo árbol, que esté configurado de tal manera que se produzca un acoplamiento de un primer árbol a un segundo árbol cuando el primer árbol tenga una velocidad superior a la del segundo árbol. A este respecto se prefija mecánicamente mediante el acoplamiento un ángulo de acoplamiento entre el primer árbol y el segundo árbol. Los acoplamientos, en los que el acoplamiento se realiza cuando el primer árbol ha alcanzado una velocidad mayor que el primer árbol están
20 divulgados en el estado de la técnica. Se entiende que el primer árbol a este respecto solo puede tener provisionalmente una velocidad mayor que el segundo árbol. Una vez terminado el acoplamiento, la velocidad de ambos árboles es la misma.

Evidentemente son aquí posibles diferentes ángulos de acoplamiento. El respectivo ángulo de acoplamiento se obtiene en gran medida aleatoriamente. Por el contrario, la invención se basa en que el acoplamiento sólo permite
25 un determinado ángulo de acoplamiento basándose en su conformación, es decir, en que el ángulo de acoplamiento está prefijado mecánicamente. Para ello son concebibles diferentes medidas. A continuación se describe con más detalle un ejemplo importante.

En el caso del primer árbol puede tratarse de una turbina de vapor y en el del segundo árbol de una turbina de gas. Desde el punto de vista actual se trata de la aplicación fundamental de la invención. Debido a que son posibles
30 también muchas otras aplicaciones, se eligen los términos generales primer árbol y segundo árbol.

El acoplamiento está configurado como embrague auto-sincronizado, con la siguiente estructura:

el primer árbol presenta una zona con estrías helicoidales y a las estrías helicoidales está aplicada una componente de deslizamiento, de tal manera que la componente de deslizamiento se mueve en la dirección axial del primer árbol
35 a causa de las estrías helicoidales, cuando no coincide la velocidad de giro del primer árbol y de la componente de deslizamiento.

La componente de deslizamiento puede llevarse mediante el movimiento en la dirección axial del primer árbol a una posición tal, que el primer árbol y el segundo árbol estén unidos en arrastre de fuerza.

A la componente de deslizamiento está aplicada una disposición de rueda de bloqueo. El segundo árbol presenta una disposición de trinquete que engrana en la disposición de rueda de bloqueo, en cuanto el primer árbol presente
40 una velocidad de giro superior a la del segundo árbol. De esta manera se consigue que la componente de deslizamiento gire con la velocidad de giro del segundo árbol, con lo que la componente de deslizamiento se mueve en la dirección axial del primer árbol y une en arrastre de fuerza el primer árbol al segundo árbol.

La estructura descrita anteriormente está divulgada para embragues auto-sincronizados. Como disposición de rueda de bloqueo se usa a este respecto una rueda de bloqueo con una pluralidad de dientes asimétricos, que están
45 repartidos uniformemente por el perímetro. De esta manera es posible una pluralidad de ángulos de acoplamiento.

Para conseguir un ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente en la conformación según la invención la disposición de rueda de bloqueo está configurada de tal manera, que solo es posible un engrane de la disposición de trinquete en exactamente una posición perimétrica. En el caso de la disposición de trinquete puede tratarse de un trinquete habitual. Sin embargo, es concebible una pluralidad de superestructuras similares, que produzca un
50 enclavamiento en la disposición de rueda de bloqueo en una de las posiciones perimétricas.

- 5 En una forma de realización de la invención puede ajustarse el ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente, en particular en cuanto a la evitación de desequilibrios. También es posible no prefijar el ángulo de acoplamiento por ejemplo una vez durante la producción, sin adaptarlo. Esto permite fabricar de la misma manera el acoplamiento para diferentes ángulos de acoplamiento prefijados y, en base a la situación concreta, ajustar el ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente deseado. Sin embargo, es necesario tener en cuenta sobre todo que el ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente deseado con frecuencia no se conoce desde un principio. Más bien se obtiene el mismo de unos ensayos, en los que se investiga con qué ángulo de acoplamiento es mínimo el desequilibrio de los árboles acoplados. Además de esto puede variar el ángulo de acoplamiento con el que es mínimo el desequilibrio, en funcionamiento, pero en particular durante los trabajos de mantenimiento necesarios.
- 10 En una forma de realización de la invención la disposición de rueda de bloqueo está configurada de tal manera, que la posición perimétrica puede ajustarse. Esto permite ajustar el ángulo de acoplamiento mecánicamente prefijado. Como se ha ilustrado anteriormente, esto es muy deseable precisamente en cuanto a la evitación de desequilibrios. Esto puede realizarse mediante un ajuste de la posición perimétrica, en la que la disposición de trinquete puede engranar en la disposición de rueda de bloqueo.
- 15 En una forma de realización la disposición de rueda de bloqueo presenta una rueda de bloqueo con una pluralidad de flancos de diente distribuidos asimétricamente por el perímetro. A este respecto se encuentra junto a la rueda de bloqueo una rueda codificadora, la cual presenta una escotadura precisamente en una posición perimétrica, de tal manera que la disposición de trinquete solo puede engranar exactamente en una de las posiciones perimétricas. Se entiende que esto presupone que la disposición de trinquete está conformada de forma correspondiente. De este modo debe emplearse por ejemplo un trinquete habitual, el cual esté extendido en la dirección axial de los dos árboles, de tal manera que la rueda codificadora dispuesta junto al mismo tiene que presentar una depresión para que pueda producirse un engrane en la rueda de bloqueo.
- 20 En una forma de realización está disponible al menos una rueda codificadora adicional, la cual presenta exactamente una depresión sobre el perímetro. Esto permite en ciertas circunstancias una selección más sencilla y precisa del ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente.
- 25 Mediante un modo de realización giratorio de la rueda codificadora o de las ruedas codificadoras puede elegirse de forma sencilla el ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente mediante el giro de la rueda codificadora.
- 30 Es necesario tener en cuenta que por ejemplo para acoplar una turbina de gas a una turbina de vapor puede emplearse un circuito multi-etapa. Es decir, que dentro de un acoplamiento se emplean varias disposiciones de la clase descrita anteriormente. Esto reduce la carga mecánica de una disposición aislada.
- 35 La invención también prevé un procedimiento para acoplar un primer árbol a un segundo árbol, en donde se emplea un mecanismo de acoplamiento con el que se prefija mecánicamente un ángulo de acoplamiento entre el primer árbol y el segundo árbol. A este respecto se produce al mismo tiempo un control del acoplamiento mediante la influencia de la velocidad de giro del primer árbol y/o del segundo árbol. Adicional o alternativamente se influye en el instante del acoplamiento. Las influencias se producen de tal manera que el control del acoplamiento apoya la consecución del ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente. La combinación de ambas medidas, es decir el empleo de un acoplamiento con un ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente y una activación correspondiente, es muy prometedor. El ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente garantiza que se mantenga el ángulo de acoplamiento. Una activación correspondiente garantiza que esto puede producirse con una relativa rapidez.
- 40 Las características, particularidades y ventajas descritas anteriormente de esta invención así como el modo en el que pueden alcanzarse se entienden de forma más clara y precisa en relación con la siguiente descripción de los ejemplos de realización, que se explican con más claridad en relación con los dibujos.
- 45 A continuación se describen unos ejemplos de realización en base al dibujo. El mismo no pretende representar los ejemplos de realización a escala, sino que más bien el dibujo, en donde se use para la explicación, se muestra en forma esquemática y/o fragmentada. Con respecto a ampliaciones de las enseñanzas reconocibles directamente en el dibujo se hace referencia al correspondiente estado de la técnica.
- 50 Los componentes iguales o con la misma función están caracterizados a este respecto con los mismos símbolos de referencia.
- En base a las figuras se explican a continuación unos detalles adicionales. Aquí muestran
- la fig. 1 una exposición esquemática de una disposición de rueda de bloqueo,
- la fig. 2 una exposición esquemática lateral de una disposición de rueda de bloqueo,

la fig. 3 un embrague auto-sincronizado conocido en el estado de la técnica,

las figs. 4, 5 y 6, esquemáticamente, el movimiento de una componente de deslizamiento del embrague según la figura 3.

5 En primer lugar se quiere explicar en base a la fig. 3 un embrague 1 auto-sincronizado conocido del estado de la técnica. Puede verse un primer árbol 2. Sobre el primer árbol 2 se encuentra una zona 3 con estrías helicoidales. A la zona 3 con las estrías está aplicada una componente de deslizamiento 4. Las estrías helicoidales producen que la componente de deslizamiento 4 se mueva en la dirección axial del primer árbol 2, cuando no coinciden las velocidades de giro de la componente de deslizamiento 4 y del primer árbol 2. En la componente de deslizamiento 4 pueden verse unos dientes 5 simétricos.

10 También puede verse un anillo de acoplamiento 6 perteneciente a un segundo árbol. El anillo de acoplamiento 6 presenta una zona de engrane 7. En la zona de engrane 7 están aplicadas unas ranuras 8, en las que pueden engranar unos dientes 5 simétricos. Mediante el movimiento de la componente de deslizamiento 4 los dientes 5 entran en las ranuras 8. De esta manera están acoplados el primer árbol 2 y el segundo árbol.

15 A la componente de deslizamiento 4 está aplicada una rueda de bloqueo 9. Al anillo de acoplamiento 6 está aplicado un trinquete 10. En la flecha puede verse el sentido de giro del primer árbol y del segundo árbol. Mientras el segundo árbol y con ello el anillo de acoplamiento 6 giren a mayor velocidad que el primer árbol 2 la componente de deslizamiento 4 puede girar también libremente con el primer árbol 2. Sin embargo, en cuanto el primer árbol 2 gira a mayor velocidad que el anillo de acoplamiento 6 del segundo árbol, el trinquete 10 engrana en la rueda de bloqueo 9. De esta manera la componente de deslizamiento 4 no puede girar más rápidamente que el anillo de acoplamiento 6, al que está fijado el trinquete 10. La mayor velocidad del primer árbol 2 conduce a que la componente de deslizamiento 4 se mueva en la dirección axial del primer árbol. De esta manera se consigue que los dientes 5 engranen ya en las ranuras 8 de la zona de engrane 7. De este modo se consigue un acoplamiento entre el primer árbol 2 y el segundo árbol.

20 Mediante una disposición apropiada se consigue que, con el trinquete 10 engranado, los dientes 5 puedan engranar realmente en las ranuras 8, es decir, que coincidan las posiciones de giro.

25 Las figuras 4 a 6 son la vista lateral de un corte del embrague descrito anteriormente según la figura 3. La figura 4 muestra a este respecto el estado en el que el trinquete 10 está engranado. Esto conduce a que la componente de deslizamiento 4 se mueva hacia la izquierda, como se muestra en la figura 5. De esta manera se obtiene finalmente el estado mostrado en la figura 6, en el que están acoplados el primer árbol 2 y el segundo árbol.

30 Después de la ilustración de este acoplamiento conocido en el estado de la técnica analizamos a continuación la variación conforme a la invención.

35 Para conseguir que el acoplamiento entre el primer árbol 2 y el segundo árbol sea posible solamente con un ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente, se modifica la rueda de bloqueo 9. Esto se muestra en la fig. 1. Para ello se produce una disposición de rueda de bloqueo, en la que además de la rueda de bloqueo 9 está dispuesta también una rueda codificadora 11.

40 029 En la figura 1, que muestra una vista en planta en la dirección axial de los dos árboles, puede verse una línea con dientes asimétricos que representa la rueda de bloqueo 9. La línea circular exterior representa la rueda codificadora 11. Como puede verse la rueda codificadora 11 tiene arriba en la fig. 1 una escotadura 12. En la escotadura 12 puede engranar el trinquete 10. De hecho el trinquete 10 tiene que estar extendido en la dirección axial de los árboles de tal manera, que tenga que producirse tanto un engrane en la rueda de bloqueo 9 como en la rueda codificadora 11.

El círculo interior en la figura 1 muestra la zona 3 del primer árbol 2 con las estrías helicoidales.

En la figura 2 puede verse una exposición lateral de la figura 1.

45 Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle con mayor precisión mediante el ejemplo de realización preferido, la invención no está limitada por los ejemplos descritos y el técnico puede deducir de ellos otras variaciones, sin abandonar el ámbito de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

5 1. Acoplamiento de un primer árbol (2) a un segundo árbol (6), que está configurado de tal manera que se produce un acoplamiento del primer árbol (2) al segundo árbol (6) cuando el primer árbol (2) tiene una velocidad superior a la del segundo árbol, caracterizado porque se prefija mecánicamente mediante el acoplamiento (1) un ángulo de acoplamiento entre el primer árbol (2) y el segundo árbol (6), porque el acoplamiento está configurado como embrague auto-sincronizado, con la siguiente estructura:

el primer árbol (2) presenta una zona (3) con estrías helicoidales

10 a la zona (3) con estrías helicoidales está aplicada una componente de deslizamiento (4), de tal manera que la componente de deslizamiento (4) se mueve en la dirección axial del primer árbol (2) a causa de las estrías helicoidales, cuando no coincide la velocidad de giro del primer árbol (2) y de la componente de deslizamiento (4);

la componente de deslizamiento (4) puede llevarse mediante el movimiento en la dirección axial del primer árbol (2) a una posición tal, que el primer árbol (2) y el segundo árbol (6) estén unidos en arrastre de fuerza;

a la componente de deslizamiento (4) está aplicada una disposición de rueda de bloqueo (9, 11);

15 el segundo árbol (6) presenta una disposición de trinquete (10) que engrana en la disposición de rueda de bloqueo (9, 11), en cuanto el primer árbol (2) presenta una velocidad de giro superior a la del segundo árbol (6), de tal manera que la componente de deslizamiento (4) gira con la velocidad de giro del segundo árbol (6), con lo que la componente de deslizamiento (4) se mueve en la dirección axial del primer árbol (2) y une en arrastre de fuerza el primer árbol (2) al segundo árbol (6);

20 en donde la disposición de rueda de bloqueo (9, 11) está configurada de tal manera, que solo es posible un engrane de la disposición de trinquete (10) en exactamente una posición perimétrica (12).

2. Acoplamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque puede ajustarse el ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente, en particular en cuanto a la evitación de desequilibrios.

3. Acoplamiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque la disposición de rueda de bloqueo (9, 11) está configurada de tal manera, que la exactamente una posición perimétrica (12) puede ajustarse.

25 4. Acoplamiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la disposición de rueda de bloqueo (9, 11) presenta una rueda de bloqueo (9) con una pluralidad de flancos de diente distribuidos asimétricamente por el perímetro, en donde se encuentra junto a la rueda de bloqueo una rueda codificadora (11), la cual presenta una escotadura (12) en exactamente una posición perimétrica, de tal manera que la disposición de trinquete (10) solo puede engranar en exactamente una posición perimétrica (12).

30 5. Acoplamiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque está disponible al menos una rueda codificadora adicional, la cual presenta exactamente una depresión sobre el perímetro.

35 6. Procedimiento para acoplar un primer árbol (2) a un segundo árbol (6), en donde se emplea un mecanismo de acoplamiento (1) con el que se prefija mecánicamente un ángulo de acoplamiento entre el primer árbol (2) y el segundo árbol (6), caracterizado porque se produce al mismo tiempo un control del acoplamiento mediante la influencia de la velocidad de giro del primer árbol (2) y/o del segundo árbol (6), y/o mediante la influencia en el instante del acoplamiento, de tal manera que el control del acoplamiento apoya la consecución del ángulo de acoplamiento prefijado mecánicamente.

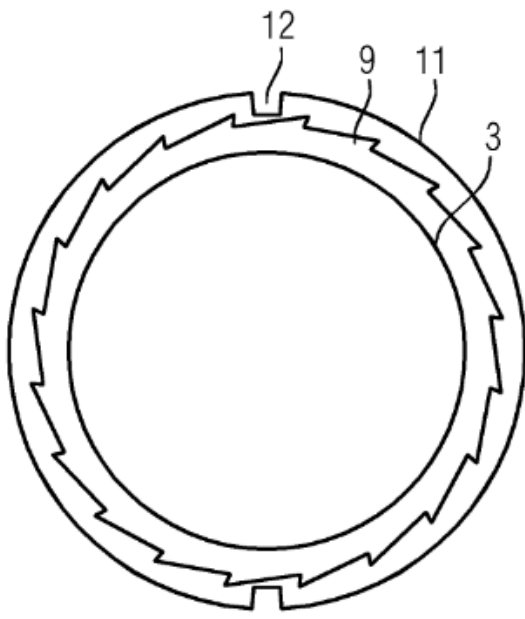


FIG 1

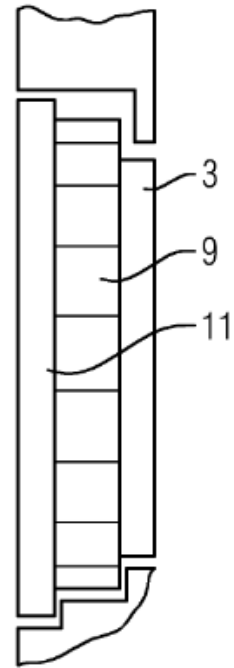


FIG 2

FIG 3

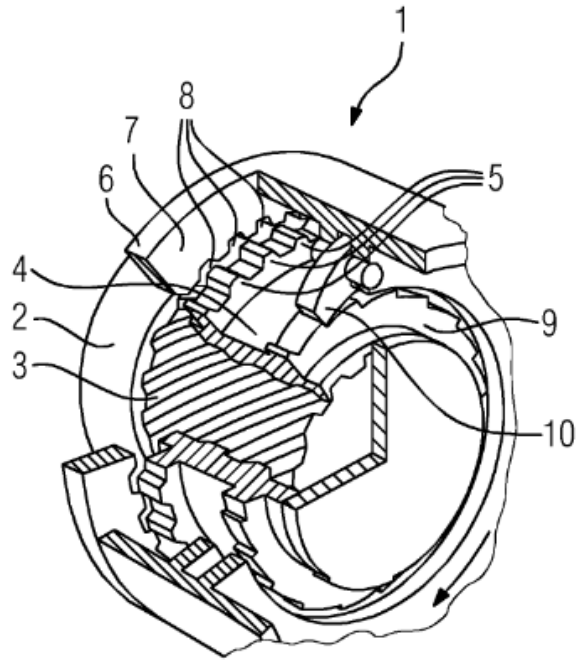


FIG 4

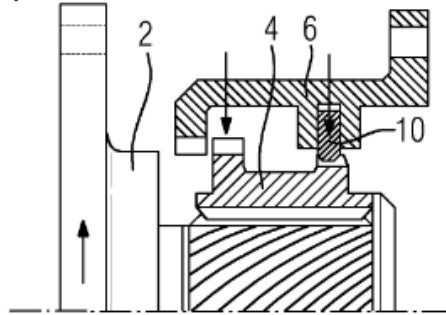


FIG 5

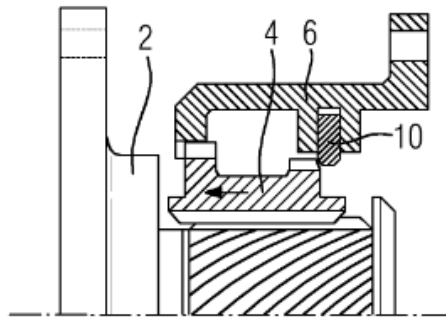


FIG 6

