



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 196**

51 Int. Cl.:
F16H 57/02 (2006.01)
F16D 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07123728 .3**
96 Fecha de presentación : **19.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1936239**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Engranaje de protección contra par excesivo, integrado.**

30 Prioridad: **19.12.2006 FR 06 55659**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.08.2011

73 Titular/es: **HISPANO SUIZA**
18 boulevard Louis Seguin
92700 Colombes, FR

72 Inventor/es: **Vassaux, Alain**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 364 196 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

Engranaje de protección contra par excesivo, integrado.

La presente invención se refiere al campo de los engranajes, en particular, a los engranajes presentes en cajas de engranajes para el accionamiento de las máquinas auxiliares en una turbomáquina.

Los engranajes se utilizan en todas las ramas de la mecánica para transmitir movimientos, desde la relojería hasta las reductoras de la industria pesada. Un engranaje está compuesto de dos piñones dentados, montados, respectivamente, en árboles rotativos. Un árbol impulsor o propulsor arrastra en rotación un piñón, al ser el piñón solidario con el árbol. Los dientes del piñón propulsor se engranan con los dientes del piñón propulsado con el fin de transmitir el movimiento de rotación del árbol propulsor al árbol propulsado. Cuando están engranados más de dos piñones dentados, se habla de tren de engranajes.

Un tren de engranajes comprende una pluralidad de engranajes en serie, formando una cadena cinemática. Un árbol motor, situado aguas arriba de la cadena cinemática, arrastra en rotación un piñón con el que es solidario. Unos piñones del tren de engranajes, situados aguas abajo con respecto al árbol motor en la cadena cinemática, son arrastrados en rotación progresivamente por la rotación del árbol motor.

Se denominan en lo que sigue piñones de aguas arriba y de aguas abajo los piñones situados, respectivamente, aguas arriba y aguas abajo en la cadena cinemática con respecto a un piñón dado, de tal manera que el piñón de aguas arriba transmite el movimiento de rotación al piñón dado, y el piñón de aguas abajo es arrastrado en rotación por el piñón dado.

Un tren de engranajes puede, ventajosamente, arrastrar en rotación una pluralidad de árboles a partir de un árbol motor, de tal manera que cada árbol propulsado arrastra o impulsa, respectivamente, una máquina. La invención se refiere, en particular, a un tren de engranajes presente en los turborreactores para el arrastre de las máquinas auxiliares.

En un montaje en serie de los engranajes, si un árbol propulsado se gripa o queda inmovilizado, el piñón solidario con el árbol ya no puede girar. Todos los piñones de la cadena cinemática son susceptibles de quedar bloqueados. Con el fin de permitir que el tren de engranajes siga funcionando en esta hipótesis, se conoce la provisión de medios fusibles.

Existen en la técnica anterior engranajes formados por dos piñones montados en árboles provistos de chavetas rectangulares unidas al árbol. Los piñones comprenden, respectivamente, unas muescas o entalladuras rectangulares a la altura de su corona interna, que se corresponden con la forma de las chavetas. En funcionamiento, los piñones están montados en los árboles de tal manera que las entalladuras sujetan las chavetas con el fin de solidarizar el piñón con el árbol.

Si uno de los árboles del tren de engranajes se agarrota o gripa, el piñón cuyo árbol queda inmovilizado se ve sometido a un par excesivo generado por el piñón de aguas arriba. El exceso de par hace que la chaveta ceda y se desolidarice el piñón con respecto a su árbol. El piñón de aguas arriba arrastra el piñón desolidarizado en rotación en torno al árbol. La cadena cinemática se mantiene, pero por un tiempo que puede ser relativamente corto, puesto que el piñón tiene tendencia a descentrarse de su eje y a dar sacudidas trans-

versal y radialmente, lo que puede dar lugar incluso a la detención del engrane, de forma que las máquinas auxiliares montadas aguas abajo ya no son, entonces, alimentadas. La pérdida de par tiene un efecto en los engranajes y, en particular, en las máquinas montadas en estos engranajes.

Se conoce por el documento DE 42 40 142 un engranaje que resuelve este problema y que presenta las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Uno de los propósitos de la invención es permitir que un piñón cuyo árbol está inmovilizado transmita el movimiento de rotación a un piñón situado aguas abajo, a fin de conservar el rendimiento de la transmisión por engranaje, al tiempo que se permite un reemplazo rápido de las piezas del engranaje tras la rotura.

A este efecto, el Solicitante propone un engranaje que tiene las características de la reivindicación 1.

Ventajosamente, si un árbol solidario con un piñón auxiliar de un tren de engranajes resulta gripado o inmovilizado, el piñón, al ser sometido a un par importante, se desolidariza del árbol gracias al elemento cortable que hace las veces de "fusible". El módulo de guiado, hasta aquí a la espera, es activado. Este módulo permite guiar el piñón desolidarizado en su rotación en el soporte. A pesar del desfallecimiento, el rendimiento en el engranaje se conserva.

De acuerdo con la invención, el elemento cortable está montado de manera amovible entre el piñón y el árbol.

Además de ello, el elemento cortable está formado por un disco zunchado entre el piñón y el árbol, de tal manera que el disco comprende una pluralidad de brazos radiales.

Siempre de preferencia, el módulo de guiado comprende unas ruedecillas de guiado cuyo eje de rotación está orientado perpendicular o paralelamente al eje de rotación del árbol.

Las ruedecillas permiten, ventajosamente, restringir o confinar los movimientos axiales y/o transversales del piñón desolidarizado, a fin de guiar su rotación en el soporte.

Siempre de preferencia, el piñón comprende una porción de superficie que coopera con las ruedecillas.

Según otro aspecto de la invención, una caja de engranajes auxiliares comprende una pluralidad de engranajes en la cual al menos uno de los engranajes es un engranaje de acuerdo con la invención.

De preferencia, la caja de engranajes arrastra máquinas auxiliares en una turbomáquina.

Según otro aspecto de la invención, una turbomáquina comprende una tal caja de engranajes.

La invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción que sigue, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- La Figura 1 representa una vista en perspectiva del engranaje de la invención, con un solo módulo de guiado;

- La Figura 2 representa una vista en perspectiva del engranaje de la Figura 1, con dos módulos de guiado; y

- La Figura 3 representa una vista en corte según III-III del engranaje de la Figura 2, dentro de una caja de engranajes.

Haciendo referencia a la Figura 3, en una forma de realización preferida de la invención, un turborreactor, no representado, comprende una caja 100 de engranajes. La caja 100 de engranajes tiene por función arrastrar máquinas auxiliares montadas en los árboles

de un tren de engranajes soportado dentro de la caja 100. Dicha caja 100 se ha designado generalmente por las siglas AGB, correspondientes a "Accessory Gear Box" (caja de engranajes accesoria).

Haciendo referencia a la Figura 1, el tren de engranajes comprende aquí tres piñones 10, 20, 30, provistos, respectivamente, de dientes 11, 21, 31. Los piñones 10, 20, 30 están dispuestos en serie formando una cadena cinemática. Un árbol motor arrastra el piñón 10 en rotación. El movimiento de rotación se transmite al piñón 20 por los dientes 11, engranados con los dientes 21, de tal manera que los piñones 10, 20 forman un primer engranaje y los piñones 20, 30 forman un segundo engranaje.

El piñón 20 está montado solidario en un árbol rotativo 201. De esta forma, cuando el piñón 20 es arrastrado en rotación por el piñón de aguas arriba 10, este arrastra, a su vez, el árbol 201.

El árbol 201 está soportado por unos palieres 71, 72, dispuestos, respectivamente, a cada lado del piñón 20 con el fin de guiar la rotación del árbol 201 dentro de la caja 100. Los cojinetes 71, 72 se presentan aquí con la forma de rodamientos de bolas.

El piñón 20 comprende una corona cilíndrica 28 que comporta una superficie externa 281, una superficie interna 283 y dos superficies transversales de extremo 282. La superficie externa 281 se compone de tres bandas, una banda central y dos bandas laterales. Los dientes 21 están dispuestos sobre la banda central, de tal modo que las dos bandas laterales están desprovistas de ellos.

Un disco 40 está montado entre el árbol 201 y la corona 28 y solidariza el árbol 201 con el piñón 20, de tal modo que el disco está montado, ventajosamente, por zunchado. El disco 40 comprende dos coronas concéntricas 44, 45, de tal manera que la corona exterior 44 está unida a la corona interior 45 por unos brazos radiales 42.

La superficie externa de la corona 44 del disco 40 está apoyada sobre la superficie interna 283 de la corona 28, y la superficie interna de la corona 45 es solidaria con el árbol 201.

Los brazos 42 del disco 40 se han conformado de tal modo que tienen una porción "cortable" 422 dispuesta para ceder para un cierto valor de par, entre el árbol 201 y el piñón 20, superior a un valor de umbral determinado.

Haciendo referencia a la Figura 1, se ha dispuesto un módulo de guiado 50 con el fin de guiar el piñón 20 en su movimiento de rotación en el interior de la caja 100 cuando este ya no es solidario con el árbol. El módulo 50 está dispuesto, en espera, paralelamente al piñón 20.

El módulo de guiado 50 comprende una pieza cilíndrica 59 que forma un soporte para unas ruedecillas de guiado 51-58, de tal manera que las ruedecillas están divididas en dos juegos de cuatro ruedecillas de guiado 51-54, 55-58 dispuestas, respectivamente, en cada cara transversal de la pieza 59.

Las cuatro ruedecillas 51-54 están dispuestas sobre la cara transversal más próxima al piñón, de tal modo que los ejes de rotación de las ruedecillas 51-54 están orientados paralelamente al eje del árbol 201. Las ruedecillas 51-54 comprenden una pista sobre la cual es guiada la superficie externa 281 de la corona 28 cuando el disco 40 ya no es solidario con el árbol 201.

Las cuatro ruedecillas 55-58 están dispuestas so-

bre la cara transversal opuesta a la de las ruedecillas 51-54, de tal modo que los ejes de rotación de las ruedecillas 55-58 están orientados perpendicularmente al eje del árbol 201. Las ruedecillas 55-58 comprenden una pista sobre la que es guiada la superficie lateral 282 de la corona 28 cuando el disco 40 ya no es solidario con el árbol.

Haciendo referencia a la Figura 2, la caja comprende un segundo módulo de guiado 60, dispuesto para guiar el piñón 20 en su movimiento de rotación cuando este está desolidarizado. El módulo 60 está dispuesto, en espera, paralelamente al piñón 20 dentro de la caja 100.

El módulo de guiado 60 comprende una pieza cilíndrica 69 que forma un soporte para unas ruedecillas de guiado 61-68, de tal manera que las ruedecillas de guiado están divididas en dos juegos de cuatro ruedecillas de guiado 61-64, 65-68 dispuestas, respectivamente, en cada cara transversal de la pieza 69.

Las cuatro ruedecillas 61-64 están dispuestas sobre la cara transversal más próxima al piñón, de tal modo que los ejes de rotación de las ruedecillas 61-64 están orientados paralelamente al eje del árbol 201. Las ruedecillas 61-64 comprenden una pista sobre la que es guiada la superficie externa 283 de la corona 28 cuando el disco 40 ya no es solidario con el árbol 201.

Las cuatro ruedecillas 65-68 están dispuestas sobre la cara transversal opuesta a la de las ruedecillas 61-64, de tal manera que los ejes de rotación de las ruedecillas 65-68 están orientados perpendicularmente al eje del árbol 201. Las ruedecillas 65-68 comprenden una pista sobre la que es guiada la superficie lateral 282 de la corona 28 cuando el disco 40 ya no es solidario con el árbol 201.

Durante un funcionamiento normal del tren de engranajes, el piñón de aguas arriba 10 arrastra en rotación el piñón 20, de tal modo que el par recibido es inferior al valor de umbral. El movimiento de rotación es transmitido al piñón de aguas abajo 30 por el piñón 20. Los módulos de guiado 50, 60 se encuentran a la espera, es decir, inactivos, y permanecen a distancia del piñón 20.

Si el árbol 201 se agarra o gripa, el movimiento de rotación se ve perturbado. Se crea un par excesivo, superior al valor de umbral, entre el piñón 20 y el árbol 201, que hace ceder los brazos 42. La porción "fusible" 422 de cada brazo 42 cede para desolidarizar el piñón 20 del árbol 201, de tal modo que el piñón 20 es arrastrado en rotación y el árbol gripado 201 permanece inmóvil.

Una vez desolidarizado el piñón 20, este no es libre de desplazarse axial y transversalmente. Si el piñón 20 es arrastrado por el piñón de aguas arriba 10 transversalmente, la superficie externa 281 de la corona 28 entra en contacto con al menos una de las ruedecillas de guiado de ejes paralelos, 51-54, 61-64. Los movimientos transversales del piñón 20 son restringidos o confinados y la rotación del piñón 20 con respecto al árbol 201 es guiada dentro de la caja 100.

Si el piñón 20 es arrastrado por el piñón de aguas arriba 10 longitudinalmente, las superficies laterales de la corona 28 entran en contacto con al menos una de las ruedecillas de guiado de ejes perpendiculares, 55-58, 65-68. Los movimientos axiales del piñón 20 se ven restringidos y la rotación del piñón 20 con respecto al árbol 201 es guiada.

Los dos módulos de guiado 50, 60 permiten res-

tringir los movimientos axiales y transversales del piñón 20 y posibilitar tan solo la rotación del piñón 20 en torno al árbol 201. De esta forma, el piñón desolidarizado no entra en contacto con la caja 100 y es guiado dentro de esta. A pesar del desfallecimiento del árbol 201, el rendimiento del engranaje es optimizado y la cadena cinemática se conserva.

Haciendo referencia a la Figura 3, los módulos de guiado 50, 60 comprenden igual número de ruedecillas de ejes perpendiculares como de ruedecillas de ejes paralelos. Sin embargo, es posible aumentar el número de ruedecillas de ejes radiales en relación con el número de ruedecillas de ejes paralelos, o a la inversa, en función del guiado deseado.

Un único módulo de guiado 50 puede bastar pa-

ra guiar el piñón 20, si bien, cuando dos módulos de guiado 50, 60 están asociados de uno y otro lados del piñón 20, el guiado se optimiza.

El disco 40, zunchado entre el piñón 20 y el árbol 201, es fácilmente amovible tras la rotura. Su reemplazo es rápido, simple y poco costoso. Cuando un árbol 201 se gripa, la energía suministrada por el par en exceso es absorbida por el disco 40 y no es necesario reemplazar piezas caras tales como el árbol 201 y el piñón 20.

En la turbomáquina, la invención permite a la caja de engranajes arrastrar las máquinas auxiliares a pesar del desfallecimiento de un árbol del tren de engranajes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un engranaje que comprende un piñón (20) solidario con un árbol (201) motado a rotación en un soporte (100) por la intermediación de un elemento cortable (40), dispuesto para desolidarizar el piñón (20) del árbol (201) en caso de par excesivo entre el piñón (20) y el árbol (201), un módulo de guiado (50) del piñón (20), el cual está dispuesto, en espera, para mantener el piñón (20) en rotación dentro del soporte (100) en caso de que el piñón (20) se desolidarice del árbol (201), estando el engranaje **caracterizado** por el hecho de que el elemento cortable (40) está formado por un disco (40) zunchado entre el piñón (20) y el árbol (201), de tal manera que el disco (40) comprende una pluralidad de brazos radiales (42) cortables.

2. Un engranaje de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el módulo de guiado (50) comprende

unas ruedecillas de guiado (51-58) cuyo eje de rotación está orientado perpendicular o paralelamente al eje de rotación del árbol (201).

5 3. Un engranaje de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el piñón (20) comprende una porción de superficie (282, 281) que coopera con las ruedecillas (51-58).

10 4. Una caja de engranajes que comprende una pluralidad de engranajes de los cuales al menos uno de los engranajes es un engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3.

15 5. Una caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 4, que arrastra máquinas auxiliares en una turbomáquina.

6. Una turbomáquina que comprende una caja de engranajes de máquinas auxiliares de acuerdo con la reivindicación 5.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

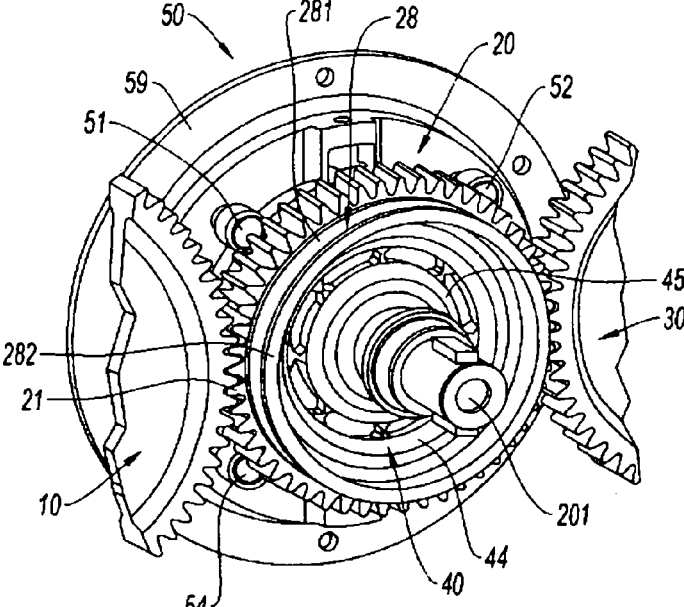


Fig. 1

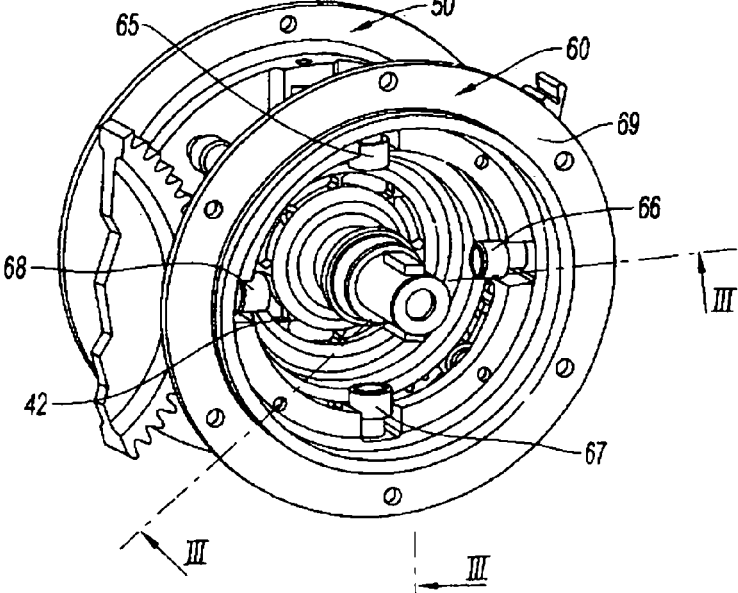


Fig. 2

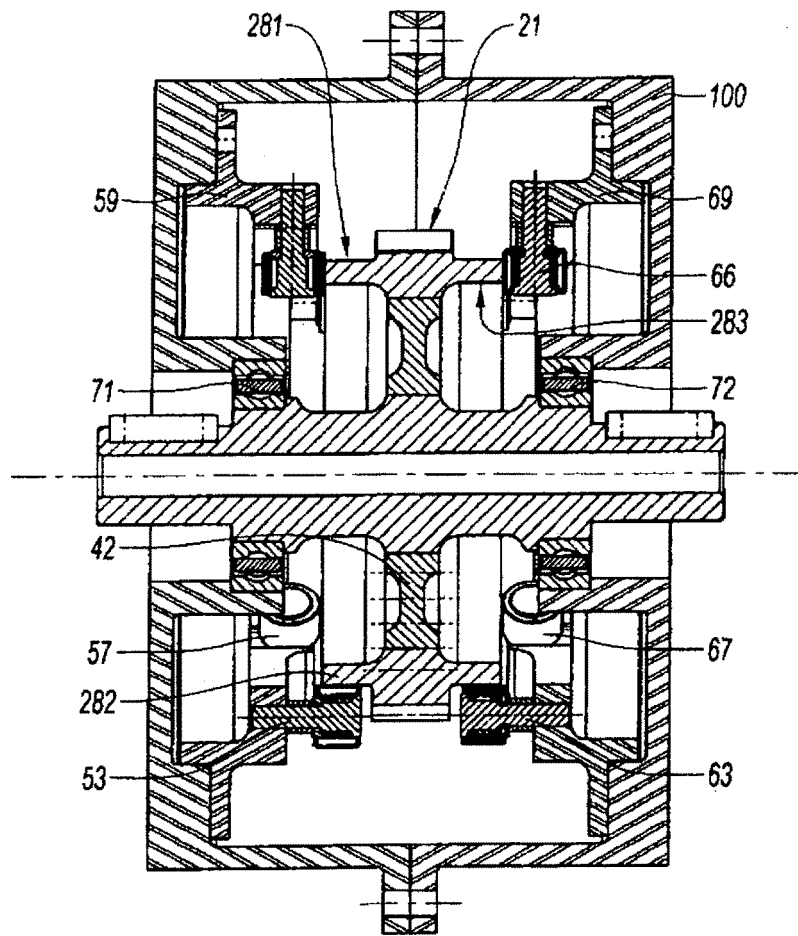


Fig. 3