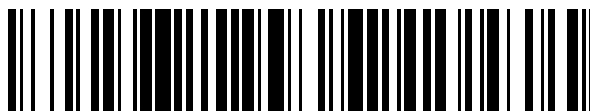


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 733**

51 Int. Cl.:
F16H 35/10 (2006.01)
F16H 57/02 (2012.01)
F16D 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07123732 .5**
96 Fecha de presentación: **19.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1939491**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2008**

54 Título: **Engranaje con protección integrada de sobrepasar**

30 Prioridad:
27.12.2006 FR 0655988

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.07.2012

73 Titular/es:
**HISPANO SUIZA
18 BOULEVARD LOUIS SEGUIN
92700 COLOMBES, FR**

72 Inventor/es:
**Belhaj, Khalid y
Vassaux, Alain**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 384 733 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 con protección integrada de sobrepasar

El presente invento se refiere al campo de los engranajes, en concreto los engranajes presentes en cajas de engranajes para el accionamiento de las máquinas auxiliares de una turbomáquina.

5 Los engranajes se usan en todas las ramas de la mecánica para transmitir movimientos, desde la relojería hasta el reductor de la industria pesada. Un engranaje está compuesto por dos piñones dentados, montados respectivamente sobre ejes giratorios. Un eje conductor hace girar un piñón, siendo el piñón solidario al eje. Los dientes del piñón conductor engranan con los dientes del piñón conducido con el fin de transmitir el movimiento de giro del eje conductor al eje conducido. Cuando más de dos piñones dentados están engranados, se habla de tren de engranajes.

10 Un tren de engranajes comprende una pluralidad de engranajes en serie que forman una cadena cinemática. Un eje motor situado aguas arriba de la cadena cinemática hace girar a un piñón al cual es solidario. El giro del eje motor hace girar poco a poco a los piñones del tren de engranajes, situados aguas abajo del eje motor en la cadena cinemática.

15 En lo que sigue se denomina piñón superior y piñón inferior, a los piñones situados respectivamente aguas arriba y aguas abajo en la cadena cinemática con respecto a un piñón dado, transmitiendo el piñón superior el movimiento de giro al piñón dado, haciendo girar dicho piñón dado al piñón inferior.

20 Ventajosamente, un tren de engranajes puede hacer girar a una pluralidad de ejes a partir de un eje motor, accionando cada eje conducido respectivamente a una máquina. El invento se refiere en concreto a un tren de engranajes presente en los turborreactores para el accionamiento de las máquinas auxiliares.

En un montaje en serie de engranajes, si un eje conducido se gripa o queda inmovilizado, el piñón solidario al eje ya no puede girar. Todos los piñones de la cadena cinemática son susceptibles de bloquearse. Con el fin de permitir que el tren de engranajes siga funcionando en esta hipótesis, es conocido el proporcionar medios fusibles.

25 En la técnica anterior existen engranajes formados por dos piñones montados sobre ejes provistos de chavetas rectangulares montadas sobre dichos ejes. Los piñones comprenden a su vez muescas rectangulares al nivel de su corona interior que coinciden con la forma de las chavetas. Durante el funcionamiento, los piñones están montados sobre los ejes, sujetando las muescas a las chavetas con el fin de hacer el piñón solidario al árbol.

30 Si uno de los ejes del tren de engranajes se gripa, el piñón cuyo eje queda inmovilizado se ve sometido a un sobrepasar generado por el piñón superior. El sobrepasar hace ceder a la chaveta liberando el piñón de su eje. El piñón superior hace girar al piñón liberado alrededor del eje. La cadena cinemática se mantiene pero durante un tiempo que puede ser relativamente corto, puesto que el piñón tiene tendencia a salirse del eje y a moverse en dirección transversal y radial, pudiendo llegar dicho piñón a salirse del engrane, no estando entonces ya alimentadas las máquinas auxiliares montadas aguas abajo. La pérdida de par tiene un efecto sobre los engranajes y en concreto sobre las máquinas montadas sobre estos engranajes.

35 Del documento DE 42 40 142 C1 se conoce un engranaje genérico que comprende un dispositivo de seguridad, de acuerdo con la técnica anterior, para cilindros de imprenta que se ven sometidos a un par grande.

Uno de los objetivos del invento es permitir que un piñón, cuyo árbol queda inmovilizado, transmita el movimiento de giro a un piñón inferior con el fin de conservar el rendimiento de la transmisión por engranajes.

Para ello, la demandante proporciona un engranaje de acuerdo con la reivindicación 1.

40 Ventajosamente, si un árbol solidario a un piñón auxiliar de un tren de engranajes se gripa o queda inmovilizado, el piñón, al verse sometido a un par grande, se suelta del eje gracias al elemento separable que hace de "fusible". El cojinete de guiado, hasta entonces en espera, se activa. Dicho cojinete permite guiar el piñón liberado en su giro alrededor del eje. A pesar de la avería, el rendimiento del engranaje se conserva.

45 También ventajosamente, el cojinete tiene un volumen pequeño y es ligero. En efecto, el cojinete está situado dentro del piñón y no necesita medios de guiado situados "fuera" del piñón.

Preferentemente, el elemento separable está montado con el movimiento permitido entre el piñón y el eje.

También preferentemente, el cojinete de guiado pertenece al grupo formado por un rodamiento de rodillos, un rodamiento de bolas y un cojinete de anillos.

También preferentemente, el cojinete de guiado es un rodamiento de rodillos de tipo NUP.

50 De acuerdo con otro aspecto del invento, una caja de engranajes auxiliares comprende una pluralidad de engranajes, dentro de la cual al menos uno de los engranajes es un engranaje de acuerdo con el invento.

Preferentemente, la caja de engranajes acciona a máquinas auxiliares de una turbomáquina.

De acuerdo con otro aspecto del invento, una turbomáquina comprende una caja de engranajes de este tipo.

Se comprenderá mejor el invento con la ayuda de la siguiente descripción que hace referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva del engranaje del invento;
- 5 - la figura 2 representa una vista en sección III-III del engranaje de la figura 1 con un rodamiento de rodillos; y
- la figura 3 representa una vista en perspectiva de otra realización del invento con un rodamiento de bolas.

Haciendo referencia a la figura 3, en una realización preferente del invento, un turborreactor, no representado, comprende una caja 100 de engranajes. La caja 100 de engranajes tiene por función accionar a máquinas auxiliares montadas sobre los ejes de un tren de engranajes, soportado dentro de la caja 100. De forma general, a una caja 100 de este tipo se la denomina mediante las siglas AGB, que corresponden a "Accessory Gear Box".

Haciendo referencia a la figura 1, el tren de engranajes comprende en este caso tres piñones 10, 20, 30 provistos respectivamente de dientes 13, 23, 33. Los piñones 10, 20, 30 están dispuestos en serie, formando una cadena cinemática. Un eje motor hace girar al piñón 10. El movimiento de giro es transmitido al piñón 20 por los dientes 13 engranados con los dientes 23, formando los piñones 10, 20 un primer engranaje y formando los piñones 20, 30 un segundo engranaje.

El piñón 20 está montado solidario a un eje 201 giratorio. De esta forma, cuando el piñón 10 superior hace girar al piñón 20, éste hace girar al eje 201.

Haciendo referencia a la figura 3, el eje 201 está soportado por cojinetes 71, 72, situados respectivamente a cada lado del piñón 20, para guiar el giro del eje 201 dentro de la carcasa 100. Los cojinetes 71, 72 se presentan en este caso en forma de rodamientos de bolas.

Haciendo referencia a la figura 2, el eje 201 comprende una porción saliente radial, que forma un fuste 22, alrededor del cual está montada una corona 21 cilíndrica, provista de dientes 23 en su superficie exterior. Entre el fuste 22 y la corona 21 se extiende, de manera circunferencial, un rodamiento 80 de rodillos, que permite que se haga girar a la corona 21 alrededor del fuste 22.

El rodamiento 80 comprende un anillo 82 interior que soporta a rodillos 83, situados longitudinalmente.

Los rodillos 83 están soportados exteriormente por el vaciado interior de la corona 21, que forma una pista 81. Un rodamiento 80 de rodillos ofrece, gracias al contacto lineal entre la pista 81, los rodillos 83 cilíndricos y el anillo 82, una gran capacidad de carga radial del rodamiento y de esta forma está adaptado para velocidades de giro elevadas.

El anillo 82 comprende dos partes, comprendiendo cada una de ellas un resalte 821, 822 circunferencial que permite el bloqueo axial de los rodillos 83. Este tipo de rodamiento 80 de rodillos, de doble empuje axial, se denomina NUP.

El rodamiento 80 está montado en espera dentro del piñón 20, es decir, no está activo. La unión entre el fuste 22 y el cilindro 21 se realiza mediante dos discos 40, 50 de unión situados a cada lado del piñón 20, transversalmente con respecto al eje 201, entre el fuste 22 y la corona 21. Los discos 40, 50 hacen al fuste 22 solidario al piñón 20, estando los discos montados ventajosamente por zunchado. Los discos 40, 50, que forman los flancos del piñón 20, mantienen al anillo 82 del rodamiento 80 con los rodillos 83 solidario dentro del piñón 20. El rodamiento 80 no se puede desplazar axialmente dentro del piñón 20.

Haciendo referencia a la figura 1, el disco 40 comprende dos coronas 41, 42 concéntricas, estando la corona 41 exterior unida a la corona 42 interior por brazos 43 radiales. La superficie externa de la corona 41 del disco 40 está apoyada sobre la superficie interna del vaciado de la corona 21 del piñón 20, estando la superficie interna de la corona 42 apoyada sobre el fuste 22.

Los brazos 43 del disco 40 están conformados de forma que tengan una porción "separable" diseñada para que ceda para un valor de par, entre el fuste 22 y la corona 21, superior a un valor umbral determinado. El disco 50 está conformado, de forma similar al disco 40, y está situado sobre el piñón 20, en el lado opuesto al disco 40.

Durante un funcionamiento normal del tren de engranajes, el piñón 10 superior hace girar al piñón 20, mientras el par recibido sea inferior al valor umbral. El movimiento de giro es transmitido al piñón 30 inferior por el piñón 20. La corona 21 hace girar al fuste 22 por medio de los discos 40, 50. El rodamiento 80 de rodillos está en espera.

Si el eje 201 se gripa, el movimiento de giro se ve perturbado. Se crea entonces un sobrepar, que supera el valor umbral, entre el piñón 20 y el fuste 22 y que hace ceder a los brazos 43, 53. La porción "fusible" de cada brazo 43, 53 cede y libera al piñón 20 permitiendo que gire alrededor del fuste 22.

Al haber cedido los brazos, se activa entonces el rodamiento 80 de rodillos. Los rodillos 83 empiezan a girar entre las coronas 81, 82, permitiendo el giro de la corona 21 con respecto al fuste 22. Los resaltes 821, 822 sujetan axialmente a los rodillos 83 y evitan que la corona 21 sea arrastrada en traslación con respecto al fuste 22.

El rodamiento 80 de rodillos permite restringir los movimientos axiales y transversales del piñón 20 y permitir sólo el giro de dicho piñón 20 alrededor del fuste 22. De esta manera el piñón 20, liberado, no entra en contacto con la carcasa 100. A pesar de la avería del eje 201, se optimiza el rendimiento del engranaje y se conserva la cadena cinemática.

- 5 En otra realización, haciendo referencia a la figura 3, un rodamiento 90 de guiado de bolas se extiende de manera circunferencial entre el fuste 22 y la corona 21, permitiendo que se haga girar a la corona 21 alrededor del fuste 22.

10 Un rodamiento 90 de bolas comprende un collarín 92 circunferencial interior y un collarín 91 circunferencial exterior entre los cuales están situadas bolas 93. El rodamiento 90 está montado en espera. La unión entre el fuste 22 y el cilindro 21 está realizada de manera similar a la realización anterior, por zunchado de dos discos 40, 50 de unión entre el fuste 22 y la corona 21.

15 En otra realización no representada, un cojinete de anillos se extiende de manera circunferencial entre el fuste 22 y la corona 21, permitiendo que se haga girar a la corona 21 alrededor del fuste 22. El rodamiento de anillos comprende dos anillos concéntricos fabricados en un material de bajo coeficiente de rozamiento, como por ejemplo bronce o politetrafluoretileno (PTFE), entrando los anillos en contacto superficial para guiar la corona 21 alrededor del fuste 22.

Los discos 40, 50, zunchados entre la corona 21 y el fuste 22, se pueden mover fácilmente después de la ruptura. Su sustitución es rápida, sencilla y barata. Cuando un eje 201 se gripa, la energía proporcionada por el sobrepasar es absorbida por los discos 40, 50 y no es necesario sustituir piezas caras tales como el eje 201 y la corona 21.

20 Al nivel de la turbomáquina, el invento permite que la caja de engranajes accione a las máquinas auxiliares a pesar de la avería de un eje del tren de engranajes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Engranaje que comprende un piñón (20) solidario a un eje (201) montado con el giro permitido dentro de un soporte (100) por medio de un elemento (40, 50) separable, diseñado para liberar el piñón (20) del eje (201), en caso de sobrepar entre el piñón (20) y el eje (201), y un cojinete (80, 90) de guiado, montado en espera entre el piñón (20) y el eje (201), estando diseñado para guiar al piñón (20) en giro alrededor del eje (201), en caso de liberación del piñón (20) del eje (201), caracterizado por que el elemento (40, 50) separable está formado por al menos un disco (40, 50) zunchado entre el piñón (20) y el eje (201), comprendiendo el disco (40, 50) una pluralidad de brazos (43, 53) radiales separables.
- 10 2. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el citado elemento (40, 50) separable está montado con el movimiento permitido entre el piñón (20) y el eje (201).
3. Engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en el cual el cojinete (80, 90) de guiado pertenece al grupo formado por un rodamiento (80) de rodillos, un rodamiento (90) de bolas y un cojinete de anillos.
- 15 4. Engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el cojinete (80, 90) de guiado es un rodamiento de rodillos de tipo NUP.
5. Caja de engranajes que comprende una pluralidad de engranajes, con al menos un engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Caja de engranajes, de acuerdo con la reivindicación 5, que acciona a máquinas auxiliares de una turbomáquina.
- 20 7. Turbomáquina que comprende una caja de engranajes de máquinas auxiliares de acuerdo con la reivindicación 6.

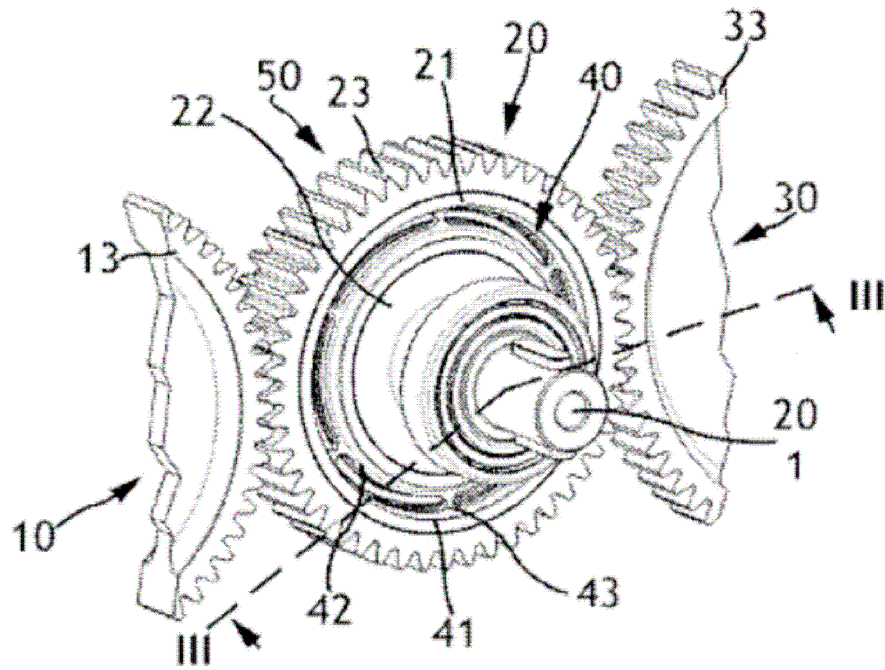


Figura 1

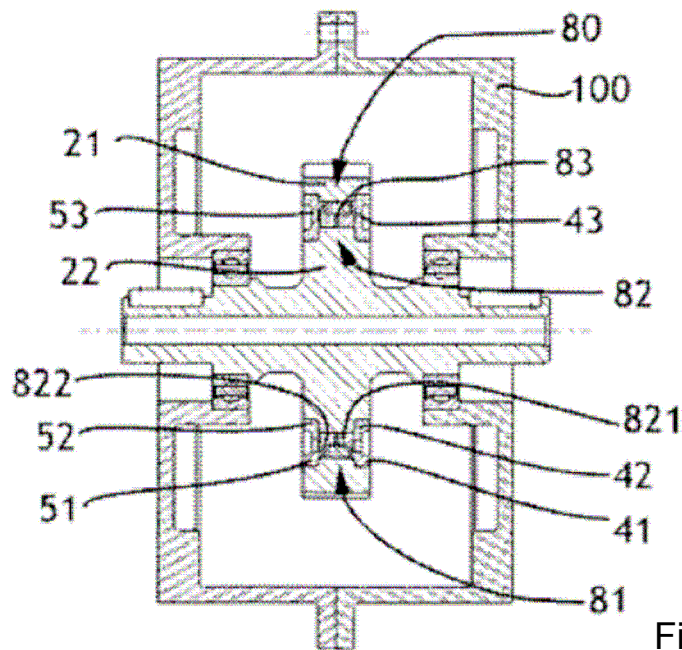


Figura 2

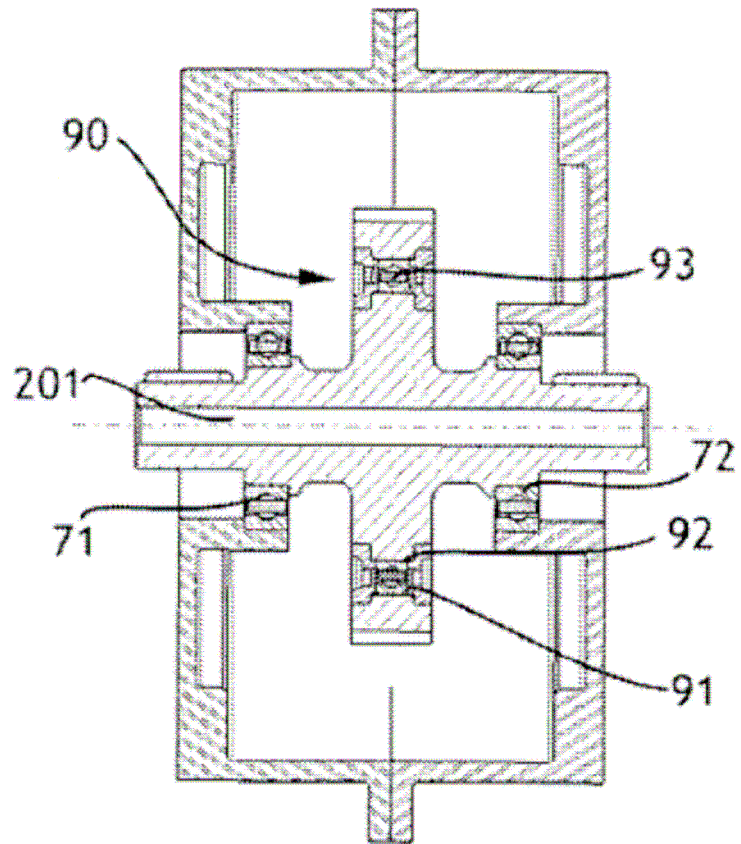


Figura 3