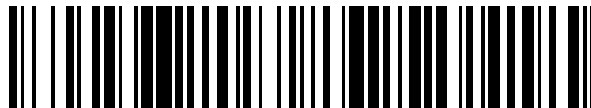


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 034**

51 Int. Cl.:

F02C 7/32 (2006.01)

F02C 7/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12744030 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2729687**

54 Título: **Caja de engranajes de accesorios de una turbina de gas que integra medios de desacoplamiento**

30 Prioridad:

04.07.2011 FR 1156023

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

27.04.2016

73 Titular/es:

**HISPANO SUIZA (100.0%)
18 boulevard Louis Seguin
92700 Colombes Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**ABOUSLEIMAN, VINCENT y
FRITZ, ROMARIC**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 568 034 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

Caja de engranajes de accesorios de una turbina de gas que integra medios de desacoplamiento

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere al ámbito general de las turbinas de gas y de modo más particular concierne a una caja para el accionamiento de accesorios de una turbina de gas.

El ámbito de aplicación de la invención es el de las turbinas de gas para motores de aviones o de helicópteros, así como para los grupos auxiliares de potencia (o APU de « Auxiliary Power Unit »).

10 Los motores de turbina de gas de aviones o de helicópteros comprenden generalmente una caja para el accionamiento de varios accesorios de la turbina o de equipos anejos, tales como especialmente diversas bombas para la producción de energía hidráulica, la alimentación de carburante, la lubricación, de los generadores eléctricos por ejemplo de tipo IDG (integrated drive generator) y VFG (variable frequency generator) para la producción de potencia eléctrica, etc. Dicha caja de engranajes de accesorios es denominada habitualmente AGB de « Accessory GearBox ».

15 De modo en sí conocido, una caja de engranajes de accesorios comprende uno o varios trenes de engranajes que están compuestos cada uno de varias ruedas dentadas y que son arrastrados en rotación por un árbol de transmisión de potencia, estando este último acoplado a un árbol de la turbina. Cada accesorio está montado generalmente contra una de las caras laterales de la caja y comprende un árbol de alimentación que se acopla a una de las ruedas dentadas del tren o de los tres de engranajes. Además de esta función de soporte de rodamiento, estas caras laterales aseguran también una función de soporte de rodamiento, de estanqueidad o incluso de
20 lubricación. Durante el funcionamiento de la turbina, una parte de la potencia mecánica generada es tomada del árbol de la turbina y transmitida a través del árbol de transmisión de potencia y los trenes de engranajes al árbol de alimentación de los diferentes accesorios montados sobre la caja para accionarlos.

El volumen de las cajas de engranajes de accesorios varía especialmente en función del número y de la naturaleza de los accesorios que haya que alimentar, los cuales son además fuentes de un importante voladizo.

25 Durante la elaboración de una caja de engranajes de accesorios, es por tanto importante reducir lo más posible el volumen y la masa global de la caja. En la solicitud FR 09 50617, esta reducción se hace posible actuando sobre el posicionamiento de los accesorios uno respecto de otro en función de su volumen individual. Existe siempre sin embargo una necesidad de reducir todavía más este volumen y de aumentar de modo general la fiabilidad de una caja de engranajes de este tipo.

30 Objeto y resumen de la invención

La presente invención por tanto tiene por objetivo esencial proponer una caja de engranajes de accesorios de una turbina de gas que permita una reducción importante de su volumen y un aumento notable de su fiabilidad.

35 Este objetivo se consigue gracias a una caja de engranajes de accesorios de una turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 1 que tiene una cara lateral delantera, una cara lateral trasera opuesta a la cara lateral delantera y cuyo reborde periférico cierra la caja, y en el interior de la cual están montados al menos un tren de engranajes compuesto de varias ruedas dentadas que engranan entre sí, siendo llevada cada rueda dentada por un árbol central mantenido en cada una de sus extremidades por un cojinete de rodamientos y destinado a ser acoplado a un árbol de alimentación para el accionamiento de un accesorio, caracterizada por que la misma comprende además,
40 montados entre el citado árbol central y el citado árbol de alimentación, medios de desacoplamiento del citado accesorio constituidos por un embrague de mordazas cuyos dientes axiales cooperan con un dentado complementario del citado árbol central, comprendiendo el citado embrague de mordazas acanaladuras internas en cooperación con acanaladuras externas correspondientes del citado árbol de alimentación y por que los citados medios de desacoplamiento son mandados por un accionador eléctrico que actúa sobre el desplazamiento de un dedo sumergido del cual una extremidad coopera con una garganta helicoidal externa del citado embrague de
45 mordazas.

Al integrar la función de desacoplamiento de los accesorios en el interior de la caja, se reduce la longitud y la masa suspendida de estos accesorios por tanto su voladizo, se disminuye el volumen general del conjunto caja/accesorios y, además, se aumenta la fiabilidad de la función de desacoplamiento.

El citado accesorio es preferentemente un IDG o un VFG.

50 Ventajosamente, el citado árbol de alimentación está soportado en el interior del citado árbol central por dos cojinetes y está previsto un muelle de sollicitación preferentemente un muelle de láminas, que se apoya, por una parte, sobre una ranura interna del citado embrague de mordazas y, por otra, sobre un reborde lateral externo del citado árbol de alimentación para mantener el embrague de mordazas en posición de acoplamiento cuando el citado dedo sumergido está retirado de la citada garganta helicoidal externa.

Preferentemente, el citado dedo sumergido puede comprender una extremidad que se extiende fuera de la caja para permitir un mando manual del desacoplamiento/acoplamiento del citado accesorio.

Ventajosamente, el mando del citado accionador eléctrico es efectuado por el piloto o a partir del módulo de mando.

Breve descripción de los dibujos

5 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción hecha en lo que sigue, refiriéndose a los dibujos anejos que ilustran un ejemplo de realización de la misma desprovisto de cualquier carácter limitativo. En las figuras:

- las figuras 1A y 1B muestran la integración de un dispositivo de desacoplamiento de VFG en una caja de engranajes de acuerdo con la invención; y

10 - la figura 2 es una vista en corte parcial de una caja para el accionamiento de accesorios de acuerdo con la técnica anterior.

Descripción detallada de la invención

15 La figura 2 representa en corte parcial un ejemplo de una caja de engranajes de accesorios clásica 10 de una turbina de gas de motor de avión. Naturalmente, la invención se aplica igualmente a las turbinas de gas de motores de helicópteros, así como a los grupos auxiliares de potencia.

20 Esta caja que presenta clásicamente una forma de « plátano » o de « alubia » sensiblemente paralelepípedica con una cara lateral delantera 12, una cara lateral trasera 14 opuesta a la cara delantera y de la cual un reborde periférico 16 cierra la caja, contiene uno 18 o varios trenes (o cadenas) de engranajes que se extienden paralelamente a estas dos caras laterales. Un árbol de transmisión de potencia (no representado en las figuras) toma potencia mecánica de un árbol de la turbina (igualmente no representado) para transmitirla al tren de engranajes 18 ilustrado por las dos primeras ruedas dentadas 20 y 22.

El tren de engranajes así descrito tiene la función de arrastrar en rotación a un conjunto de accesorios de turbina distintos 24, 26, 28 y que emergen de las caras laterales de la caja 12 y 14, de modo sensiblemente perpendicular a las mismas.

25 Estos accesorios pueden estar constituidos por generadores eléctricos para facilitar potencia eléctrica de los cuales por ejemplo un VFG 24 que integra sus medios de desacoplamiento 25; bombas hidráulicas 26, 28 para facilitar aceite presurizado al motor y/o a sus equipos o aceite de lubricación a los circuitos de aceite del motor y/o de sus equipos; una bomba de carburante; un alternador de imán permanente para facilitar corriente eléctrica a equipos del motor; un arrancador para poner en marcha el motor; un desaceitador centrífugo, etc. Cada accesorio comprende un árbol de alimentación 24a a 28a que está montado sobre una rueda dentada del tren de engranajes par ser puesto en marcha, de modo más preciso una extremidad acanalada del árbol de alimentación está introducido en una acanaladura de transmisión de par 20a; 22a, 22b del árbol central que soporta la rueda dentada 20, 22. Cada árbol central está mantenido, en cada una de sus dos extremidades por un cojinete de rodamientos 30a, 30b; 32a, 32b. Como está ilustrado, dos accesorios 26, 28 montados contra las caras laterales de la caja diferentes pueden tener su árbol de alimentación acoplado en rotación a una misma rueda dentada 22. Podrá observarse también que los cojinetes de rodamientos 30b, 32b de una de las extremidades están montados sobre un soporte de rodamientos 34 distinto de la cara lateral delantera 14 y fijado al reborde periférico 16 por medios de fijación 36.

40 Los accesorios 24 a 28 tienen en general velocidades de rotación que difieren (con excepción en este caso de las bombas hidráulicas 26 y 28 que tienen la misma velocidad de rotación porque están montadas sobre la misma rueda dentada 22) y volúmenes diferentes, los cuales generan voladizos igualmente distintos. Ahora bien, estos voladizos provocan una repartición desequilibrada de las masas soportadas por la caja.

45 De acuerdo con la invención y como está representado en las figuras 1A y 1B, se propone reducir el voladizo de un accesorio, por ejemplo el VFG 24, integrando directamente en el interior de la caja, los medios de desacoplamiento 25 de este accesorio, que habitualmente forman parte integrante de este accesorio. Para hacer esto, el árbol de alimentación 24a del generador 24 no está en cooperación directa, por intermedio de sus acanaladuras externas, con las acanaladuras internas 20a del árbol central de la rueda dentada 20 sino con las acanaladuras internas 40a de un embrague de mordazas 40 cuyos dientes axiales 40b cooperan con un dentado complementario 20b del árbol central de la rueda dentada 20. El árbol de alimentación 24a está soportado en el interior del árbol central de la rueda dentada 20 por dos cojinetes lisos o de rodamientos 42a, 42b. Un muelle de sollicitación 44, por ejemplo de láminas, que se apoya por una parte sobre una ranura interna 40c del embrague de mordazas y por otra sobre un reborde lateral externo 24b del árbol de alimentación, está previsto para mantener automáticamente el embrague de mordazas en posición de acoplamiento.

55 El desplazamiento del embrague de mordazas 40 es realizado por un accionador eléctrico 46 que actúa sobre el desplazamiento de un dedo sumergido 46a del cual una extremidad coopera con una garganta externa helicoidal 40d del embrague de mordazas 40 (extendiéndose la otra extremidad opuesta preferentemente fuera de la caja). El

mando del accionador es efectuado directamente bajo el control del piloto o a partir de un módulo de mando 48, por ejemplo el GCU (Generator Control Unit). Accesoriamente, como en el ejemplo ilustrado, este accionador asegura también el soporte del cojinete de rodamientos 30a.

5 El funcionamiento de la caja de engranajes de accesorios de acuerdo con la invención no difiere del de una caja clásica cuando el embrague de mordazas 40 está embragado (véase la figura 1A), siendo arrastrados en rotación los accesorios y especialmente el VFG 24, por el tren de engranajes 18 de la caja desde el árbol de la turbina motor a través el árbol de transmisión de potencia como es conocido. Se observará simplemente que al reducir la longitud (voladizo) y la masa suspendida del accesorio, se aligera la masa que haya que soportar por los diferentes órganos de transmisión de la caja. Solamente cuando se desee desacoplar un accesorio es cuando su funcionamiento defiere. En efecto, en esta configuración (véase la figura 1B), el desacoplamiento no es efectuado en el propio accesorio, sino directamente a nivel de la caja, actuando entonces el GCU o el piloto (o en el transcurso de un proceso de control automático) sobre el accionador 46 para desplazar el dedo sumergido 46a hacia la garganta helicoidal del embrague de mordazas 40 que provoca una traslación de este embrague de mordazas suficiente para perder el contacto de los dientes axiales con el dentado del árbol central de la rueda dentada 20. No siendo arrastrado ya el árbol de alimentación 24a por la rueda dentada, naturalmente la función del accesorio se interrumpirá. Se observará que este desacoplamiento no necesita la parada del funcionamiento de este accesorio sino que puede ser efectuado durante su funcionamiento. Para volver a poner en funcionamiento el accesorio, basta con retirar el dedo sumergido 46a de la garganta helicoidal del embrague de mordazas mandando el accionador 46, impulsando entonces esta retirada bajo la acción del muelle de sollicitación 44 al embrague de mordazas hacia el árbol central y permitiendo por tanto el engranamiento de su dentado respectivo.

Se observará que teniendo el dedo sumergido 46a una extremidad que se extiende fuera de la caja, es posible un mando manual del desacoplamiento (empujándole) o del acoplamiento del accesorio (retirándole) actuando simplemente sobre esta extremidad (flecha MP).

25 Así, desplazando la función de desacoplamiento del accesorio fuera de este accesorio, se limita el impacto de una eventual avería de este accesorio (por ejemplo una rotura de cojinete que arrastra a una carga excéntrica) sobre el desacoplamiento cuyas robustez y fiabilidad aumentan entonces. A continuación, al colocar el desacoplamiento que principalmente es mecánico en una cadena cinemática a su vez mecánica y que funciona a temperatura moderada, se aleja este desacoplamiento de la temperatura de funcionamiento a veces elevada del accesorio. Finalmente, en caso de avería a nivel del desacoplamiento, su mantenimiento se hace más fácil, basta simplemente en efecto retirar la cara lateral de la caja sobre la cual el mismo está instalado para retirarle y no cambiar el accesorio en su totalidad, como en la técnica anterior.

30 Se observará que aunque la descripción antes citada haya hecho referencia a un accesorio de tipo VFG (habría podido referirse también a un IDG (integrated drive generator), está claro que tal invención puede encontrar aplicación en cualquier accesorio LRU (line replaceable unit) sin necesitar ninguna modificación del mismo.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Caja de engranajes de accesorios de una turbina de gas que tiene una cara lateral delantera (12), una cara lateral trasera (14) opuesta a la cara lateral delantera y cuyo reborde periférico (16) cierra la caja, y en el interior de la cual están montados al menos un tren de engranajes (18) compuesto de varias ruedas dentadas (20, 22) que engranan entre sí, siendo llevada cada rueda dentada por un árbol central mantenido en el interior de la citada caja en cada una de sus extremidades por un cojinete de rodamientos (30a, 30b; 32a, 32b) y destinado a ser acoplado a un árbol de alimentación (24a, 26a, 28a) para el accionamiento de un accesorio (24, 26, 28), caracterizada por que la misma comprende además, montados entre el citado árbol central y el citado árbol de alimentación del que el mismo asegura el soporte, medios (40, 42, 44, 46, 48) de desacoplamiento del citado accesorio constituidos por un embrague de mordazas (40) cuyos dientes axiales (40b) cooperan con un dentado complementario (20b) del citado árbol central, comprendiendo el citado embrague de mordazas acanaladuras internas (40a) en cooperación con acanaladuras externas correspondientes del citado árbol de alimentación y por que los citados medios de desacoplamiento son mandados por un accionador eléctrico (46) que actúa sobre el desplazamiento de un dedo sumergido (46a) del cual una extremidad coopera con una garganta helicoidal externa (40d) del citado embrague de mordazas.
- 10 2. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el citado accesorio es un IDG o un VFG.
3. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el citado árbol de alimentación está soportado en el interior del citado árbol central por dos cojinetes (42a, 42b).
- 20 4. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la misma comprende además un muelle de sollicitación (44) que se apoya, por una parte, sobre una ranura interna (40c) del citado embrague de mordazas y, por otra, sobre un reborde lateral externo (24b) del citado árbol de alimentación para mantener el embrague de mordazas en posición de acoplamiento cuando el citado dedo sumergido está retirado de la citada garganta helicoidal externa.
- 25 5. Caja de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que el citado muelle de sollicitación es un muelle de láminas.
6. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el citado dedo sumergido comprende una extremidad que se extiende fuera de la caja para permitir un mando manual del desacoplamiento/acoplamiento del citado accesorio.
- 30 7. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el mando del citado accionador eléctrico es efectuado por el piloto o a partir de un módulo de mando (48).
8. Caja de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el citado árbol central está mantenido en cada una de sus dos extremidades por un cojinete de rodamientos (30a, 30b; 32a, 32b).

