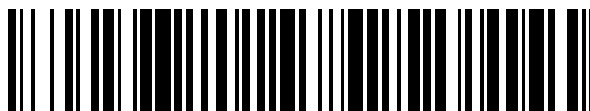


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 114**

51 Int. Cl.:

F02C 7/32 (2006.01)

F16H 57/033 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2013** **PCT/FR2013/052545**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014** **WO14064390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2013** **E 13789880 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016** **EP 2912291**

54 Título: **Caja de engranajes de toma de movimiento sobre una turbomáquina, compuesta por un cárter montado**

30 Prioridad:

26.10.2012 FR 1260242

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

10.11.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PELTIER, JORDANE y
PRUNERA-USACH, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 114 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 toma de movimiento sobre una turbomáquina, compuesta por un cárter montado

El objeto de la invención es una caja de engranajes de toma de movimiento sobre una turbomáquina, destinada a transmitir el movimiento originario de la turbomáquina, por mediación de un árbol radial que sale de la misma, a diversos equipos adjuntos a la turbomáquina, tales como bombas, generadores de electricidad, etc., que son indispensables para el funcionamiento de la turbomáquina o a otros aparatos de una aeronave propulsada por dicha turbomáquina. En la presente invención, el cárter de la caja está dividido y compuesto por partes montadas.

La caja de engranajes comprende esencialmente una cadena cinemática compuesta por un conjunto de ruedas dentadas, que engranan entre sí de forma que transmiten el movimiento del árbol radial a los equipos, en el interior del cárter. Por lo tanto, dicha cadena está conectada al árbol radial de la turbomáquina y a los árboles de toma de movimiento de los equipos. La caja de engranajes está fijada a la turbomáquina en la posición deseada y los equipos están fijados, a su vez, a la caja de engranajes. Un documento que describe una caja de engranajes de concepción conocida es el US-A-2012/0006137. En el mismo se representa sucintamente el árbol motor de la turbomáquina, el árbol radial y la caja de engranajes propiamente dicha, que comprende una cadena cinemática compuesta por ruedas dentadas con dentado recto en un cárter. El equipo está situado sobre la caja, opuesto a la fijación a la turbomáquina. Al ser paralelos todos los ejes de las ruedas dentadas, la caja de engranajes de este documento anterior comprende una línea de engranajes única.

En este caso, se denomina línea de engranajes a un conjunto de engranajes adyacentes que pertenecen a la cadena cinemática, que en principio engranan entre sí, cuyas ruedas dentadas están situadas en un mismo plano o en planos paralelos; en otros términos, los ejes de rotación de las ruedas dentadas son todos paralelos (perpendiculares a este plano o a estos planos paralelos), y se considera que las ruedas dentadas engranan directamente entre sí extendiéndose en un mismo plano; sin embargo, la línea de engranajes puede seguir en planos paralelos si existen ruedas dentadas alineadas a lo largo de un mismo eje de rotación.

La búsqueda para disminuir el tamaño lleva a la utilización preferente de cajas de engranajes cuya cadena cinemática comprende varias líneas de engranajes en planos diferentes, en lugar de una línea de engranajes única según la concepción tradicional. Estas líneas de engranajes son sucesivas y están unidas por engranajes de unión con ejes no paralelos. Entonces, la forma sinuosa que posee la cadena cinemática permite que la misma, en efecto, se mantenga adyacente a la turbomáquina por toda su longitud, evitando a la vez los grandes tamaños radiales, axiales y angulares inevitables cuando está presente una única línea de engranajes y que debe tener una cierta longitud, conllevando todos estos grandes tamaños sus inconvenientes.

Sería lógico, a fin de mantener la reducción del tamaño, que el cárter de la caja de engranajes estuviera compuesto por elementos que alojan, cada uno de ellos, una de las líneas de engranajes, teniendo estos elementos direcciones principales de alargamiento que coinciden con las de sus líneas de engranajes, pero el coste de fabricación del cárter llegaría a ser entonces elevado, se emplee la fundición o el mecanizado, puesto que se tendría que fabricar un molde complejo o renunciar a una gran cantidad de material, con posibles dificultades de moldeo o tiempos de mecanizado importantes. El documento US-B-6840479 divulga una caja de engranajes según el preámbulo de la reivindicación 1.

El objeto fundamental de la invención es reducir el coste de fabricación de un cárter de caja de engranajes compuesto por varios elementos sucesivos que se prolongan en direcciones diferentes y hacer más interesante, por lo tanto, la utilización de cajas de engranajes cuya cadena cinemática está compuesta por varias líneas de engranajes.

De acuerdo con la invención, el cárter está compuesto por partes distintas con forma sencilla correspondientes a sus elementos, montadas entre sí en las interfaces de unión después de haber sido fabricadas independientemente. En general, estas partes tendrán forma sencilla, por ejemplo rectilínea o en arco de círculo, y serán bastante cortas, lo que proporcionará un coste de fabricación total menos elevado que un cárter unitario, e incluso que un cárter de una caja tradicional con una única línea de engranajes, que es costoso de fabricar a causa de su gran longitud, incluso si su forma es sencilla.

Ventajosamente, las interfaces de unión entre las partes montadas del cárter coinciden con las interfaces de unión de las líneas de engranajes (partes que engranan de los engranajes de unión), de modo que los extremos de las líneas de engranajes estén enrasados con los extremos de las partes de cárter antes de su montaje, sin sobresalir claramente de los mismos, lo que facilita la manipulación de las partes de la caja de engranajes, además de su montaje. Sin embargo, no es necesaria esta coincidencia de las interfaces de unión. Si existe, son concebibles varios modos de realización. La interfaz de unión puede ser, así, oblicua a los elementos, y el engranaje de unión está compuesto, entonces, por ruedas con dentado cónico o recto; o bien la interfaz de unión puede estar situada sobre una de las caras principales de una de las partes de cárter y el engranaje de unión estará compuesto, entonces, por ruedas con dentado recto o cónico.

Se describirán a continuación algunas realizaciones de la invención por medio de las figuras siguientes; está claro que son posibles otros modos de realización y que esta descripción es puramente ilustrativa:

- las figuras 1, 2, 3 y 4 ilustran una caja de engranajes que puede recibir la invención;
- y las figuras 5, 6 y 7 ilustran cómo se puede aplicar la invención a esta caja de engranajes.

Una realización de caja de engranajes se describe por medio de las primeras figuras 1 a 4. Tiene, según la figura 1, una forma tridimensional que comprende un cárter exterior con dos elementos extremos 1 y 2 paralelos y rectilíneos y un elemento medio 3 en arco de círculo que une los anteriores y que es perpendicular. La figura 2 ilustra que esta caja de engranajes se puede colocar ventajosamente alrededor de una turbomáquina 4, por ejemplo en el lugar de un cuerpo a alta presión de la misma, colocando los elementos extremos 1 y 2 en dirección axial de dicha turbomáquina, en las generatrices diametralmente opuestas, bordeando también el elemento medio 3, luego, la turbomáquina 4 realizando una semivuelta alrededor de la misma. La toma de movimiento de accionamiento de la turbomáquina se puede hacer directamente a partir de un árbol radial clásico que pertenece a la turbomáquina 4 o por mediación de un árbol intermedio que pertenece a una carcasa independiente y que engrana con el árbol radial. Algunas posibilidades de posición del árbol de accionamiento (radial o intermedio) están indicadas por la referencia 9 en la figura 1.

Los equipos 10 accionados por la caja de engranajes pueden estar montados, a su vez, en las caras superiores 6, periféricas 7 y frontales 8, así como en las caras radialmente externas 11 del elemento medio 3. La fijación de la caja de engranajes a la turbomáquina 4 se puede efectuar mediante unión por pernos de unos puntos de fijación 12 situados sobre el cárter 13, utilizando eventualmente calces u otros soportes intermedios entre la turbomáquina 4 y, por ejemplo, algunas caras internas 5 de la caja. Los equipos 10 están fijados al cárter 13 por otros puntos de fijación 12.

La figura 3 muestra que la caja de engranajes está compuesta esencialmente por un cárter 13, que define el contorno de los tres elementos 1, 2 y 3, y por una cadena cinemática 14 contenida en el cárter 13 y en la que se pueden distinguir tres líneas de engranajes 15, 16 y 17, alojadas, respectivamente, en un elemento 1, 2 y 3 respectivo. Cada una comprende unas ruedas dentadas 18 generalmente con dentado recto que engranan entre sí para formar engranajes rectos, utilizándose los ejes 19 de algunas de estas ruedas dentadas 18 para accionar a rotación las partes móviles de los equipos 10, atravesando las aberturas 20 del cárter 13. El número de ruedas dentadas 18, sus diámetros y sus relaciones de engrane, así como las posiciones de las aberturas 20 que definen los ejes 19 motores de los equipos 10, se pueden elegir con bastante libertad, según las velocidades de rotación que se quieran transmitir y las posiciones de dichos equipos 10. Una abertura 21 particular está destinada a que entre el árbol de accionamiento 9, que comprende, también, un piñón de ataque 22 que engrana con una cualquiera de las ruedas dentadas 18.

La figura 4 representa aislada la cadena cinemática 14. La unión entre las tres líneas de engranajes 15, 16 y 17 se realiza por unos engranajes de unión 23 y 24 a los ejes no paralelos. Cada uno puede estar compuesto por un primer piñón cónico 25, solidario y coaxial con una rueda dentada 18 de extremo de la línea de engranajes 17, y por un segundo piñón cónico 26, solidario y coaxial también con una rueda dentada 18 de extremo de una de las otras líneas de engranajes 15 ó 16. Los engranajes de unión 23 y 24 aseguran, por lo tanto, la continuidad de la cadena cinemática 14 y la facultad de desplazarla completamente mediante un único piñón de ataque 22. Permiten también orientar cada una de las líneas de engranajes 15, 16 y 17 en la dirección del elemento 1, 2 ó 3 del cárter 13.

Se va a describir a continuación con más detalle las partes acodadas de conexión entre elementos del cárter 13 en una caja de engranajes tridimensional con forma acodada, de acuerdo con la invención. Es posible, tal como se muestra en la figura 5, colocar el engranaje de unión 23 (por ejemplo) justo en el codo formado por los dos elementos consecutivos (en este caso el 1 y 3). Como sería costoso construir directamente el cárter 13, con forma compleja, está de acuerdo con la invención construir el mismo con partes particulares en cada uno de los elementos, en este caso el 27 y 28 para los elementos 1 y 3, que se montan mediante bridas unidas entre sí por pernos, con la inserción de una junta de estanqueidad o de una brida intermedia, si es necesario.

En la realización de la figura 5, unas bridas 29 definen una interfaz de unión entre las partes de cárter 27 y 28 que se extiende en un plano que corta el codo, es decir, oblicuamente a las direcciones principales de alargamiento de los elementos 1 y 3, y precisamente en la diagonal del codo. La unión de los piñones cónicos 25 y 26 se extiende, entonces, en esta interfaz plana de unión, de modo que dichos piñones cónicos 25 y 26 estén enrasados con la abertura de las partes de cárter 27 y 28 antes de su montaje y que, además, todas las ruedas dentadas 18 puedan tener los ejes 17 paralelos al interior de cada una de las partes de cárter 27 y 28, perteneciendo cada una de las líneas de engranajes a una parte de cárter distinta. Estas dos características simplifican la concepción del cárter y el montaje de sus partes 27 y 28.

Otra posibilidad ventajosa de realización se representa en la figura 6. La interfaz de unión se extiende en este caso paralelamente a las caras principales de los elementos 1 y 3, en el plano de una cara interna 31 del elemento 3 y reemplazando una cara extrema del elemento 1, estando esta interfaz de unión definida por unas bridas 30 similares a las anteriores. La ventaja de esta concepción es que las formas de las partes de cárter, en este caso la 45 y 46, están desprovistas de zonas de extremo biseladas y, por lo tanto, están simplificadas. La ventaja presente en la realización anterior, que la cadena cinemática está dividida en partes cuyos extremos están enrasados con la interfaz de unión, se puede salvaguardar si el engranaje cónico de unión de líneas de engranajes definido por los

5 piñones cónicos 25 y 26 está dispuesto completamente en uno de los elementos, en este caso el 3, y que la cadena cinemática 14 comprende un engranaje de unión que pertenece a una de las líneas de engranajes (en este caso la 15) y está formada por ruedas dentadas 18 con dentado recto, señaladas en este caso con 18a y 18b, cuya unión de engrane 47 coincide con la interfaz de unión 30. Un ligero inconveniente de esta concepción es que la parte de cárter 46 contiene una rueda dentada 18a cuyo eje 19 tiene una dirección diferente a la de los otros y, por lo tanto, se introduce una ligera complicación en este lugar.

10 Igualmente, se pueden proponer disposiciones similares para la unión entre los elementos 2 y 3, que no se han representado, y, en general, para cualquier conexión de elementos de direcciones diferentes, cualquiera que sea su forma y particularmente el ángulo que formen los elementos, y cualquiera que sea el número de elementos de la caja de engranajes.

Una concepción equivalente desde el punto de vista cinemático consistiría en reemplazar los piñones cónicos 25 y 26 por un piñón recto 48 y una corona dentada 49 sobre un plano, lo que representa la figura 7, sin modificar otros detalles de la realización.

REIVINDICACIONES

1. Caja de engranajes a fijar en una turbomáquina (4) para accionar, al menos, un equipo (10) adjunto a la turbomáquina, que comprende un cárter (13), una cadena cinemática (14) interna al cárter, así como un componente de toma de movimiento destinado a engranar con un árbol de transmisión de la turbomáquina, comprendiendo el
5 cárter unos puntos de fijación (12) a la turbomáquina y al equipo, caracterizada por que la cadena cinemática está compuesta por una pluralidad de líneas de engranajes sucesivas y que forman ángulos entre sí, el cárter (13) comprende, al menos, dos partes consecutivas, montadas en, al menos, una interfaz de unión, que forman un ángulo entre sí y que contienen, cada una de ellas, una de las líneas de engranajes (15, 16, 17), y dichas partes (27, 28; 45, 46) son distintas y están montadas entre sí en la interfaz de unión.
- 10 2. Caja de engranajes según la reivindicación 1, caracterizada por que la interfaz de unión de las partes del cárter es oblicua respecto a los elementos.
3. Caja de engranajes según la reivindicación 2, caracterizada por que la interfaz de unión de las partes del cárter está en una diagonal de un codo de dicho cárter.
- 15 4. Caja de engranajes según la reivindicación 1, caracterizada por que la interfaz de unión de las partes del cárter es paralela a una cara principal de una de dichas partes de dicho cárter.
5. Caja de engranajes según la reivindicación 4, caracterizada por que la interfaz de unión de las partes del cárter pertenece a dicha cara principal.
- 20 6. Caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cadena cinemática comprende un engranaje que tiene una unión de engrane (47) que coincide con la interfaz de unión (30) de las partes del cárter.
7. Caja de engranajes según la reivindicación 6, caracterizada por que dicho engranaje es el engranaje de unión de dos líneas de engranajes.
8. Caja de engranajes según la reivindicación 7 y una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada por que el engranaje de unión de dos líneas de engranajes está compuesto por ruedas dentadas con dentado cónico.
- 25 9. Caja de engranajes según la reivindicación 6 y una cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada por que dicho engranaje está compuesto por ruedas dentadas con dentado recto (18a, 18b).
10. Caja de engranajes según la reivindicación 1, caracterizada por que las partes consecutivas del cárter comprenden, al menos, un elemento rectilíneo (1, 2) y un elemento en arco de círculo (3) montado en el elemento rectilíneo, estando cada una de las líneas de engranajes (15, 16, 17) compuesta por ruedas dentadas que tienen
30 ejes de rotación, todos perpendiculares a un mismo plano.

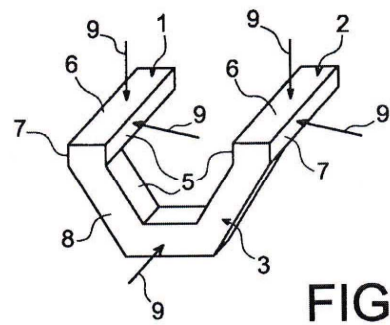


FIG. 1

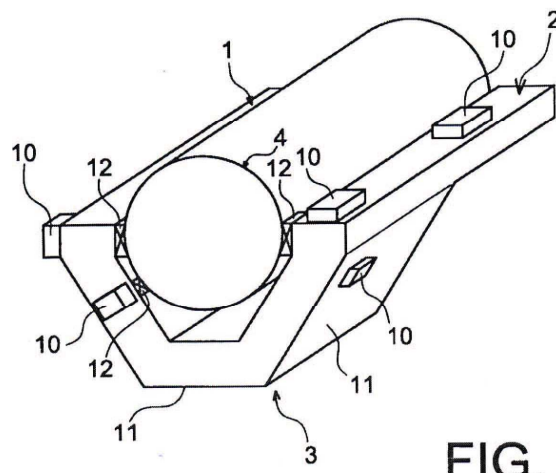


FIG. 2

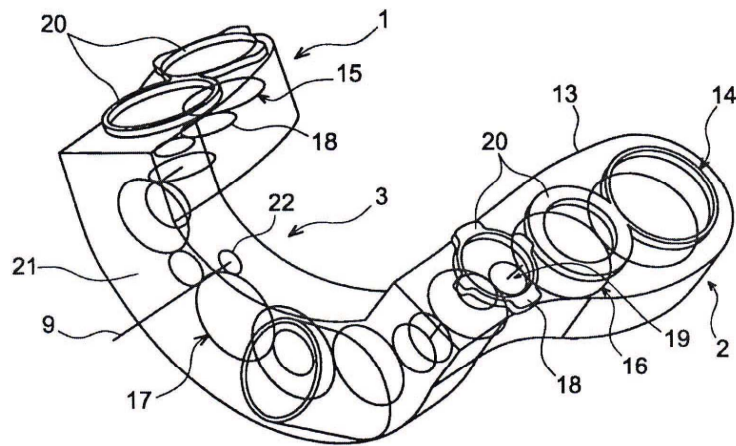


FIG. 3

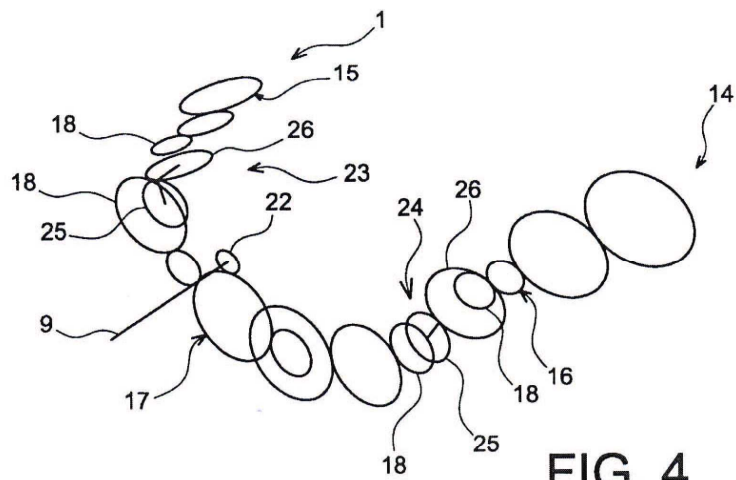


FIG. 4

