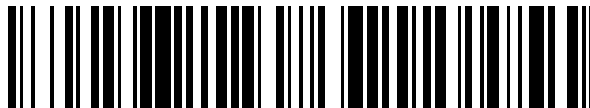


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 656**

51 Int. Cl.:
F01D 11/12 (2006.01)
F01D 25/28 (2006.01)
B29C 63/28 (2006.01)
B29C 63/34 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)
B23P 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04291033 .1**
96 Fecha de presentación: **20.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1471212**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2004**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA REEMPLAZAR UN ABRASIBLE EN EL CÁRTER DE SOPLANTE DE UN TURBORREACTOR.**

30 Prioridad:
22.04.2003 FR 0304906

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.02.2012

73 Titular/es:
SNECMA
2, BOULEVARD DU GÉNÉRAL MARTIAL VALIN
75015 PARIS, FR

72 Inventor/es:
Le Saint, Jacques;
Verrieres, Alain;
Ponsen, François y
Hamel, Yannick

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 373 656 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

Procedimiento para reemplazar un abrasible en el cárter de soplante de un turborreactor.

Ámbito técnico de la invención

5 La invención se refiere al mantenimiento de los turborreactores y de modo más particular a un procedimiento para reemplazar en el cárter de soplante de este turborreactor un abrasible (susceptible de ser desgastado) dañado.

Estado de la técnica y problema que hay que resolver

El cambio de un abrasible en el cárter de soplante de un turborreactor se efectúa eventualmente de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Desmontaje del cono de entrada de aire y de la etapa de soplante.
- 10 2. Eliminación mecánica del abrasible dañado.
3. Preparación de las superficies que hay que pegar.
4. Pegado contra el cárter de un nuevo abrasible por la técnica de pegado de los materiales compuestos denominada "bolsa de vacío" que consiste en recubrir el abrasible por una bolsa de vacío flexible, o "bolsa", bordeada por juntas de estanqueidad con el cárter, siendo rellenado el espacio entre la banda abrasible y el film flexible por un tejido de bombeo y siendo conectado todo a una fuente de depresión de aire, siendo efectuada una
- 15 aportación de calor por aire caliente o un cinturón eléctrico calefactor para asegurar el ciclo térmico necesario para el pegado.
5. Enfriamiento, eliminación del tejido de bombeo, retirada de la bolsa, de las juntas de estanqueidad, etc.
6. Mecanizado del nuevo abrasible con la ayuda de una herramienta específica adaptada directamente sobre el
- 20 disco de soplante ensamblado.

Esta tecnología, todavía aceptable con los cárteres pequeños, resulta larga y delicada con los cárteres de los turborreactores grandes, llegando estos cárteres actualmente a tres metros de diámetro. Resulta muy difícil colocar la bolsa de vacío y asegurar la estanqueidad de las juntas entre el film flexible y el cárter, porque:

- las juntas tienen una longitud muy grande comparada con el volumen entre el film flexible y el cárter;
- 25 • hay que obturar perfectamente numerosos agujeros de fijación en el cárter, sirviendo estos agujeros para fijar al cárter por tornillos los paneles acústicos del motor;
- la colocación de la bolsa de vacío resulta arriesgada;
- la obtención del vacío en el interior de esta bolsa necesita muchas precauciones y medios específicos caros y de puesta en práctica delicada.

30 Esta tecnología presenta igualmente el inconveniente de solo permitir una baja presión sobre el abrasible contra el cárter, siendo esta compresión el diferencial entre la presión atmosférica y el vacío relativo que reina en el interior de la bolsa de vacío.

Otra dificultad presentada por esta tecnología es controlar la temperatura a la cual se efectúa el pegado, porque las fugas térmicas son importantes, tanto por conducción en el material del cárter, como por convección con el aire ambiente, resultando estas fugas térmicas muy importantes con los cárteres grandes.

35 Un primer problema que hay que resolver es proponer un procedimiento simple y económico para cambiar un abrasible en el cárter de soplante de un turborreactor ensamblado debajo del ala del avión, no debiendo ser el tamaño del cárter un handicap.

Un segundo problema que hay que resolver es controlar el ciclo completo de polimerización del adhesivo.

40 Exposición de la invención

La invención propone un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para cambiar un abrasible en el cárter de soplante de un turborreactor,

comprendiendo el turborreactor una parte rotatoria de eje geométrico, comprendiendo a su vez esta parte rotatoria un árbol a cuya parte delantera está fijada una etapa de soplante que a su vez comprende un cubo que soporta una pluralidad de álabes,

45

5 comprendiendo el turborreactor igualmente un cárter de soplante anular que rodea a la etapa de soplante, comprendiendo esta cárter de soplante una pared interna contra la cual es pegado un abrasible igualmente anular, superficies de pegado del abrasible y del cárter de soplante, siendo denominada la superficie del abrasible opuesta a su superficie de pegado superficie de estanqueidad, comprendiendo el cárter de soplante una pluralidad de puntos de fijación, habiendo sido retirada previamente la etapa de soplante.

Este procedimiento comprende las operaciones siguientes:

- a. eliminación mecánica del abrasible desgastado;
- b. preparación de un nuevo abrasible;
- 10 c. encolado de las superficies, del cárter de soplante, habiendo sido limpiadas y hechas rugosas previamente estas superficies de pegado, es decir hechas rugosas por abrasión;
- d. aplicación del abrasible contra la pared interna del cárter de soplante;
- e. colocación de un cinturón calefactor denominado "interno" contra la superficie de estanqueidad del abrasible, recubriendo completamente el cinturón calefactor interno al abrasible;
- 15 f. colocación contra el cinturón calefactor interno de sectores de mantenimiento que comprenden cada uno una vejiga hinchable, quedando cogido el abrasible y el cinturón calefactor interno íntegramente en sándwich entre el cárter de soplante y las vejigas, quedando a su vez mantenidos en su sitio los sectores de mantenimiento por una pluralidad de bridas fijadas al cárter de soplante por los puntos de fijación;
- g. conexión de las vejigas a una fuente común de presión de aire y conexión del cinturón calefactor interno a una alimentación eléctrica, puesta en presión de las vejigas y calentamiento del pegamento de acuerdo con un ciclo en las condiciones de temperatura y de presión adaptado al pegamento utilizado y a la conductividad térmica del cárter de soplante;
- 20 h. enfriamiento y retirada de los sectores de mantenimiento y del cinturón calefactor interno.

25 Se comprende que la utilización de los sectores de mantenimiento y de las vejigas por encima del cinturón calefactor permite progresivamente colocar medios para comprimir el abrasible que hay que pegar contra el cárter y para asegurar el calentamiento del pegamento y de las superficies de pegado. El encolado se hace al aire ambiente y no necesita la colocación de medios de estanqueidad. Los sectores de mantenimiento equipados con sus vejigas son colocados separadamente, uno tras otro. Esta operación es por tanto simple, económica y fácil de poner en práctica, incluso con los turborreactores grandes, lo que resuelve el primer problema.

30 Ventajosamente, comprendiendo el cárter de soplante una pared externa, se dispone al menos un cinturón calefactor denominado "externo" sobre la pared externa enfrente del abrasible, haciendo el cinturón calefactor externo la función del cárter de soplante y rodeando así al abrasible, siendo conectado este cinturón calefactor externo a una fuente de alimentación eléctrica y calentado y regulado durante el ciclo térmico.

35 Se comprende que el cinturón calefactor externo aporta calor al pegamento y a las superficies de pegado a través del cárter, es decir de la pared externa del cárter hacia la pared interna. Este calentamiento se opone por tanto a las fugas térmicas en sentido inverso y por consiguiente permite controlar mejor la temperatura del pegamento y de las superficies de pegado, lo que resuelve el segundo problema.

Así pues, este procedimiento permite operar sobre un turborreactor "enganchado al avión" es decir debajo del ala del avión, y esto cualesquiera que sean las condiciones de temperatura exterior. Este procedimiento, naturalmente, es aplicable igualmente a los motores desmontados.

40 Descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor y las ventajas que ésta proporciona se pondrán de manifiesto de modo más claro a la vista de un ejemplo detallado de realización de las figuras asociadas.

La figura 1 ilustra un turborreactor de doble flujo por una vista en corte según AA en la figura 3.

La figura 2 ilustra el pegado del abrasible por una vista en corte igualmente según AA en la figura 3.

45 La figura 3 ilustra el círculo formado por cuatro sectores de mantenimiento con las bridas y los tornillos por una vista según BB en la figura 2.

Descripción detallada

En primer lugar se hará referencia simultáneamente a las figuras 1 y 2. Con fines de claridad, se indicará por 14 la parte delantera del turborreactor 10 y por 16 la parte trasera de este turborreactor 10. El turborreactor 10 es del tipo

ES 2 373 656 T3

de doble flujo y comprende una parte rotatoria 20 de eje geométrico 22 que comprende especialmente un árbol 30 y una etapa de soplante 40 fijada por su cubo 42 a la parte delantera del árbol 30, soportando este cubo 42 una pluralidad de álabes 44 de los cuales la parte más alejada del cubo 42 es denominada cabeza 46. La parte rotatoria 20 comprende igualmente un cono de entrada de aire 50 fijado a la parte delantera 14 del cubo 42.

- 5 El turborreactor 10 comprende igualmente en la parte delantera 14 un cárter de soplante 60 anular que rodea a la etapa de soplante 40 y abierto en la parte delantera 14. El cárter de soplante 60 es fijo, centrado alrededor del eje geométrico 22 y de forma sensiblemente cilíndrica. El cárter de soplante 60 comprende una pared interna 70 contra la cual está pegado un abrasible 80 anular que rodea a los álabes 44 y que forma con las cabezas 46 de estos álabes 44 una holgura reducida. Se indicarán por 82 y 86 respectivamente la superficie de pegado del abrasible 80 y la superficie de pegado de la pared interna 70. Se indicará igualmente por 84 la superficie de estanqueidad del abrasible 80 enfrente de las cabezas 46 de los álabes 44, siendo por consiguiente la superficie de estanqueidad 84 opuesta a la superficie de pegado 82 del abrasible 80.

- 15 El cárter de soplante 60 comprende igualmente una pared externa 90 en la cual están colocados habitualmente en saliente refuerzos anulares 92, estando dispuestos estos refuerzos anulares 92 especialmente enfrente del abrasible 80 y por tanto de los álabes 44 con el fin de reforzar localmente el cárter de soplante 40 en caso de rotura de álabes 44. El cárter de soplante 60 comprende igualmente en la parte delantera 14 una brida delantera 94 anular por la cual es fijada la barquilla no representada que rodea al turborreactor 10. El cárter de soplante 60 comprende igualmente una pluralidad de puntos de fijación 96 constituidos habitualmente por resaltes perforados por agujeros roscados pasantes, quedando dispuestos estos puntos de fijación 96 en la brida delantera 94 y en la pared externa 90 en función de la disposición de los elementos que haya que fijar al cárter de soplante 60.

Se hará referencia ahora simultáneamente a las figuras 2 y 3 y se describirá ahora el procedimiento para reparar el abrasible 80 del cárter de soplante 60, estando el turborreactor, ya sea enganchado al ala de la aeronave, o bien dispuesto horizontalmente sobre una cuna no representada. El procedimiento de reparación comprende las operaciones siguientes:

- 25 1) Desmontaje del cono delantero de entrada de aire 50, estando atornillado éste habitualmente a la brida anular no representada en la parte delantera 14 del cono trasero 42 de la etapa de soplante 40.
- 2) Desmontaje del cono trasero de la etapa de soplante 40, estando atornillado éste habitualmente a una brida anular no representada en la parte delantera 14 del disco de soplante 40.
- 3) Desmontaje de los álabes de soplante.
- 30 4) Desmontaje de los paneles acústicos delantero y trasero.

El abrasible es ahora accesible por la parte delantera 14 del cárter de soplante 60.

- 5) Retirada del abrasible 80 desgastado, ya sea por medios mecánicos portátiles neumáticos o electroneumáticos, o bien directamente con la ayuda de una fresadora portátil montada en la etapa de soplante 40.
- 6) Preparación de la banda del nuevo abrasible 80.
- 35 7) Punzonado, limpieza del abrasible 80 y de las superficies de pegado 86 del cárter de soplante 60 y encolado de las superficies de pegado 86 del cárter de soplante 60. Debe observarse que este punzonado y esta limpieza no deben ser efectuados más de dos o tres horas antes del pegado con el fin de que las superficies que hay que pegar estén limpias y desoxidadas.
- 40 8) Colocación del abrasible 80 contra la pared interna 70 del cárter de soplante 60, quedando las superficies de pegado 82 y 86 una contra la otra. Durante esta operación, se eliminan las burbujas de aire y el exceso de pegamento por golpeo con una maza del abrasible 80 contra la pared interna 70 y por retirada con una espátula del pegamento que sobresalga del abrasible 80. Durante esta etapa, puede ser práctico mantener en su sitio el abrasible 80 contra la pared interna 70 con la ayuda de bandas adhesivas.
- 45 9) Colocación de un cinturón calefactor 100 denominado "interno" contra la superficie de estanqueidad 84 del abrasible 80, recubriendo completamente el cinturón calefactor interno 100 al abrasible 80. El cinturón interno 100 está constituido preferentemente por una cinta delgada y flexible con la forma del abrasible 80 que hay que recubrir, soportando esta cinta una resistencia eléctrica calefactora repartida regularmente en su superficie, recubriendo el cinturón calefactor interno 100 al abrasible 80 en toda la circunferencia con el fin de calentar uniformemente el abrasible.
- 50 Con el fin de controlar mejor la temperatura de pegado, el cinturón interno 100 integra al menos una sonda de temperatura interna 102 denominada de regulación.
- 10) Colocación contra el cinturón calefactor interno 100 de sectores de mantenimiento 110 rígidos y de vejigas 120, quedando el apilamiento constituido sucesivamente por el abrasible 80, el cinturón calefactor interno 100 y las

vejigas 120 cogido íntegramente en sándwich entre el cárter de soplante 60 y los sectores de mantenimiento 110, significando el término íntegramente en toda la circunferencia del abrasible 80. Los sectores de mantenimiento 110 son a su vez mantenidos en su sitio por una pluralidad de bridas 125 fijadas por tornillos 126 al cárter de soplante 60 en los puntos de fijación 96. En la práctica, el operador comienza colocando los sectores de la parte superior y a continuación los sectores laterales con el fin de que estos, durante el montaje, puedan quedar apoyados sobre los sectores ya montados. La forma de las bridas 125 es evidentemente muy variable y adaptada a la forma del cárter de soplante 60 y a los emplazamientos de los puntos de fijación 96. Esta disposición está bien adaptada a los cárteres grandes porque cada sector de mantenimiento 110 puede ser colocado y fijado al cárter separadamente. Esos sectores de mantenimiento son preferentemente en número de tres con el fin de limitar las operaciones de colocación. En el caso de cárteres de diámetro grande, estos sectores de mantenimiento pueden ser más numerosos, por tanto más pequeños y más ligeros, para facilitar sus manipulaciones. Cuando todos los sectores de mantenimiento 110 quedan ensamblados, estos forman una circunferencia con una holgura entre las extremidades 116 justo suficiente para permitir la colocación y la retirada de estos sectores.

De modo más preciso, cada sector de mantenimiento 110 tiene una forma general de arco de círculo en el que se indicará por 112, 113, 114 y 116 respectivamente la superficie convexa, la superficie cóncava opuesta a la superficie convexa 112, las caras laterales y las extremidades. Cada sector de mantenimiento 110 presiona por su superficie convexa 112 una vejiga 120 contra el cinturón calefactor interno 100 y el abrasible 80. Los sectores de mantenimiento 110 comprenden igualmente pestañas 118 en prolongación con las superficies laterales 114, sobresaliendo estas pestañas 118 sobre la superficie convexa 112 y aprisionando lateralmente las vejigas 120 dispuestas contra la superficie convexa 112.

De modo más preciso igualmente, las bridas 125 quedan fijadas a los sectores de mantenimiento 110 por un juego de escuadras, de tornillos y de pasador 125a, quedando fijadas a su vez estas bridas 125 al cárter 60 por tornillos 126, calas de espesor 126a y tuercas 126b, quedando apretado el cárter 60 en los puntos de fijación utilizados 96 entre las calas de espesor 126a y las tuercas 126b. Los tornillos 126 en la parte trasera 16 de los sectores de mantenimiento 110 se ajustan radialmente en topes 126c que se apoyan en la parte trasera 16 del abrasible 80, formando la superficie de pegado 86 en la pared interna 70 una huella que limita el movimiento del abrasible 80 hacia la parte delantera 14 o hacia la parte trasera 16. El hinchado de las vejigas 120 crea en los sectores de mantenimiento 110 una fuerza hacia la parte delantera 14 que tiende a expulsarles hacia la parte delantera 14. Con el fin de impedir la expulsión de los sectores de mantenimiento 110, esta fuerza es absorbida sucesivamente por los medios de unión 125a, las bridas 125, los tornillos 126 ajustados en los topes 126c y el abrasible 80 en la superficie de pegado 86 que forma una huella en el cárter 60.

11) Disposición de al menos un cinturón calefactor 140 denominado "externo" sobre la pared externa 90 enfrente del abrasible 80, dando el cinturón calefactor externo 140 la vuelta alrededor del cárter de soplante 60 y rodeando así al abrasible 80. Disposición igualmente entre el cinturón calefactor externo 140 y la pared externa 90 del cárter 60 de al menos una sonda de temperatura. Los cinturones calefactores externos 140 pueden quedar mantenidos contra el cárter 60 por bandas adhesivas. Cuando refuerzos anulares 92 están presentes enfrente del abrasible 80, se dispondrán varios calefactores externos 140 al lado y entre estos refuerzos anulares 92 con el fin de cubrir bien todo el abrasible 80.

12) Conexión de las vejigas a una fuente común de presión de aire regulada 130, siendo esta fuente de presión de aire 130 común con el fin de hinchar las vejigas con una presión idéntica. Conexión igualmente del cinturón calefactor interno 100 y de los cinturones calefactores externos 140 a alimentaciones eléctricas 132. Conexión finalmente de las sondas de temperatura internas y externas 102, 142 a medios de medición y de regulación de temperatura.

13) Puesta en presión de las vejigas 120 y conducción de un ciclo térmico apropiado para el pegamento utilizado. En este ejemplo, el pegamento utilizado lleva el nombre comercial RTV 147A/147B, las vejigas 120 son hinchadas a 1 bar, y el pegamento y las superficies de pegado 82, 86 son llevadas a una temperatura de 105 °C/130 °C durante 2 horas.

14) Enfriamiento, deshinchado de las vejigas, desconexión y retirada de los sectores de mantenimiento 110, de las vejigas 120, de los cinturones calefactores 100, 140 y de las sondas de temperatura 102, 142.

15) Mecanizado de la superficie de estanqueidad 84 del abrasible 80 con la ayuda de una fresadora fijada al árbol 30, permitiendo la rotación de la fresadora fijada al árbol 30 dar a la superficie de estanqueidad 84 una forma rigurosamente circular centrada alrededor del eje geométrico 22.

La presión ejercida por las vejigas sobre el abrasible que hay que pegar es absorbida:

- por las bridas 125 unidas al soporte de vejigas;
- por los tornillos 126 que las unen al cárter

5 Cuando las vejigas 120 están puestas a presión, éstas entran en contacto extremo con extremo para formar una circunferencia continua contra el abrasible 80 que hay que pegar. Mediciones efectuadas han mostrado que la caída de la presión ejercida por las vejigas 120 sobre el abrasible 80 se mantiene inferior al 10% enfrente del contacto entre dos vejigas adyacentes, lo que sigue siendo aceptable. Hay que observar que las pestañas 118 permiten contener las vejigas 120 entre los sectores de mantenimiento 110 y el abrasible cuando estas vejigas están a presión.

10 El cinturón interno calefactor 102 es suficiente para calentar el pegamento, pero las fugas térmicas por el material del cárter 60 y por el aire ambiente alrededor de este cárter (trabajo en el exterior – debajo del ala del avión entre otros) hacen incierto el ajuste de la temperatura de pegado. En este caso, se puede disponer alrededor del cárter 60 una segunda fuente de calor en forma de uno o varios cinturones calefactores externos 140 según la configuración del cárter 60 y la presencia y la disposición de refuerzos anulares 92. Así, el control simultáneo de la temperatura del cinturón calefactor interno 100 y de la temperatura del cinturón calefactor externo 140 permite controlar eficazmente la temperatura del pegamento en el espacio situado entre el cinturón calefactor interno 100 y el cinturón calefactor externo 140.

15 Por ejemplo, para asegurar un pegado a la temperatura de 85 °C requerida para un pegamento de nombre comercial RTV 147A, la temperatura del cinturón calefactor interno 100 medida con las sondas de temperatura interna 102 es regulada a 120 °C, mientras que la temperatura del cinturón calefactor externo 140 medida con las sondas de temperatura externa 142 es regulada a 90 °C, debiendo ser determinadas estas dos temperaturas experimentalmente para cada modelo de cárter. Hay que observar que la parte fundamental del calor para la polimerización es aportado por el cinturón calefactor interno 100 y que el cinturón calefactor externo 140 desempeña más bien una función de apoyo.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para cambiar un abrasible en el cárter de soplante de un turborreactor, comprendiendo el turborreactor (10) una parte rotatoria (20) de eje geométrico (22), comprendiendo a su vez esta parte rotatoria (20) un árbol (30) a cuya parte delantera está fijada una etapa de soplante (40) que a su vez comprende un cubo (42) que soporta una pluralidad de álabes (44),
- 10 comprendiendo el turborreactor (10) igualmente un cárter de soplante (60) anular que rodea a la etapa de soplante (40), comprendiendo esta cárter de soplante (60) una pared interna (70) contra la cual está pegado un abrasible (80) igualmente anular, superficies de pegado (82, 86) del abrasible (80) y del cárter de soplante (60), una superficie de estanqueidad (84) del abrasible (80) opuesta a su superficie de pegado (82), comprendiendo el cárter de soplante (60) una pluralidad de puntos de fijación (96), habiendo sido desmontada previamente la etapa de soplante (40),
- que comprende las operaciones siguientes:
- a. retirada del abrasible (80) desgastado;
- b. preparación de un nuevo abrasible (80);
- 15 c. encolado de las superficies de pegado (86) del cárter de soplante (60), habiendo sido previamente limpiadas y hechas rugosas estas superficies de pegado (82, 86);
- d. aplicación del abrasible (80) contra la pared interna (70) del cárter de soplante (60), caracterizado porque comprende además las operaciones siguientes::
- e. colocación de un cinturón calefactor (100) denominado "interno" contra la superficie de estanqueidad (84) del abrasible (80), recubriendo completamente el cinturón calefactor interno (100) al abrasible (80);
- 20 f. colocación contra el cinturón calefactor interno (100) de sectores de mantenimiento (110) que comprenden cada uno una vejiga (120) hinchable, quedando el abrasible (80) y el cinturón calefactor interno (100) cogidos íntegramente en sándwich entre el cárter de soplante (60) y las vejigas (120), siendo a su vez mantenidos en su sitio los sectores de mantenimiento (110) por una pluralidad de bridas (125) fijadas al cárter de soplante (60) por los puntos de fijación (96);
- 25 g. conexión de las vejigas a una fuente común de presión de aire (130) y conexión del cinturón calefactor interno (100) a una alimentación eléctrica regulada (140), puesta en presión de las vejigas (120) y calentamiento del pegamento de acuerdo con un ciclo en las condiciones de temperatura y de presión adaptado al pegamento utilizado y a la conductividad térmica del cárter de soplante (60);
- h. enfriamiento y retirada de los sectores de mantenimiento y del cinturón calefactor interno (100).
- 30 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el número de sectores de mantenimiento es al menos igual a tres.
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque durante el ciclo térmico, se controla la temperatura de pegado con la ayuda de al menos una sonda de temperatura interna (102) dispuesta en el interior del cinturón calefactor interno (100), estando conectada la sonda de temperatura interna (102) a medios de medición y de regulación de temperatura (134).
- 35 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el cárter de soplante (60) una pared externa (90), caracterizado porque se dispone al menos un cinturón calefactor (140) denominado "externo" sobre la pared externa (90) enfrente del abrasible (80), dando el cinturón calefactor externo (140) la vuelta alrededor del cárter de soplante (60) y rodeando así al abrasible (80), estando conectado este cinturón calefactor externo (140) a una fuente de alimentación eléctrica (132) y calentado durante este ciclo térmico.
- 40 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque durante el ciclo térmico, se controla igualmente la temperatura de pegado con la ayuda de al menos una sonda de temperatura externa (142) dispuesta contra el cinturón calefactor externo (140), siendo conectada la sonda de temperatura externa (142) a medios de medición de temperatura (134).
- 45 6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque a continuación es mecanizada la superficie de estanqueidad (84) del abrasible (80).
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el abrasible es mecanizado con una fresadora fijada al árbol (30).

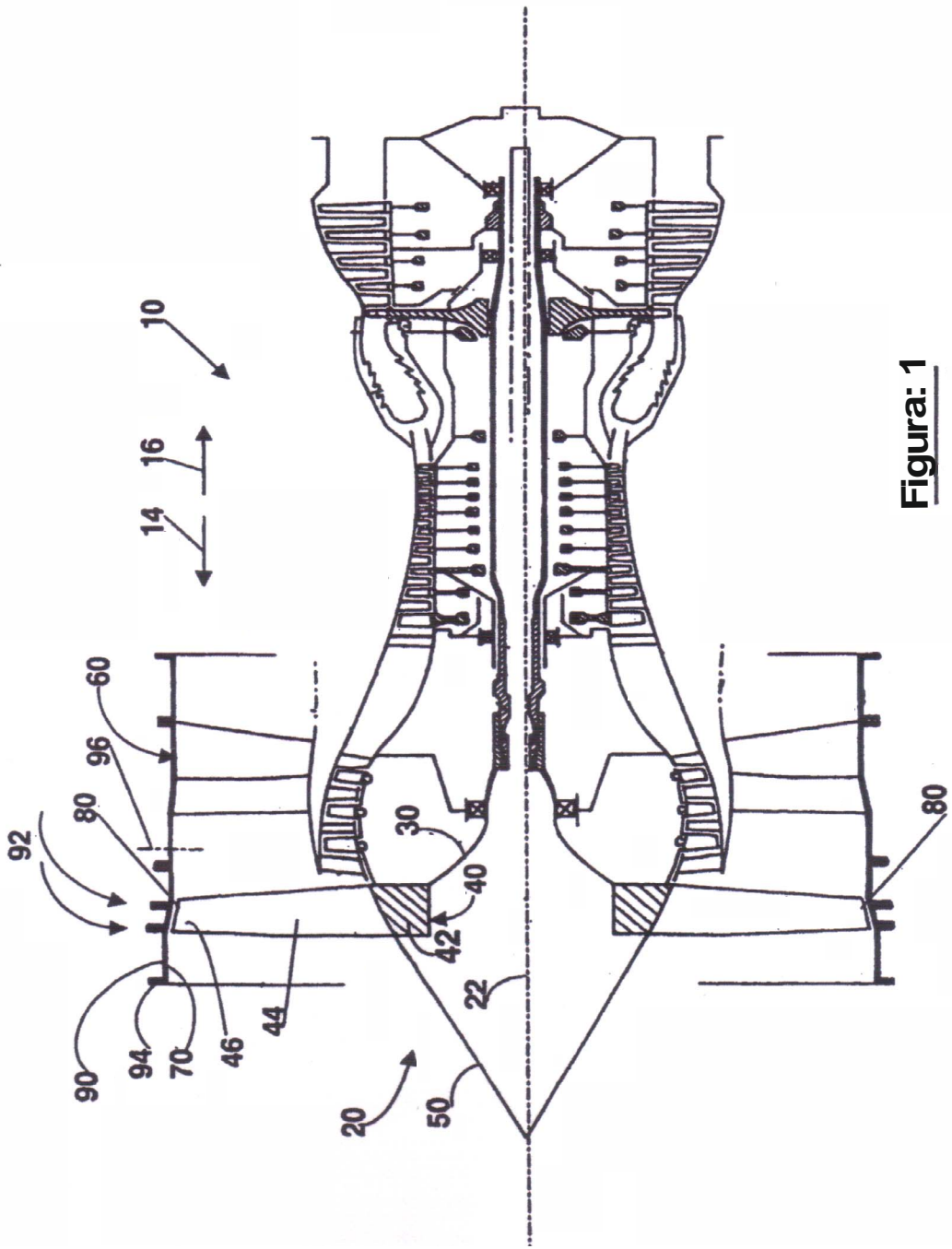
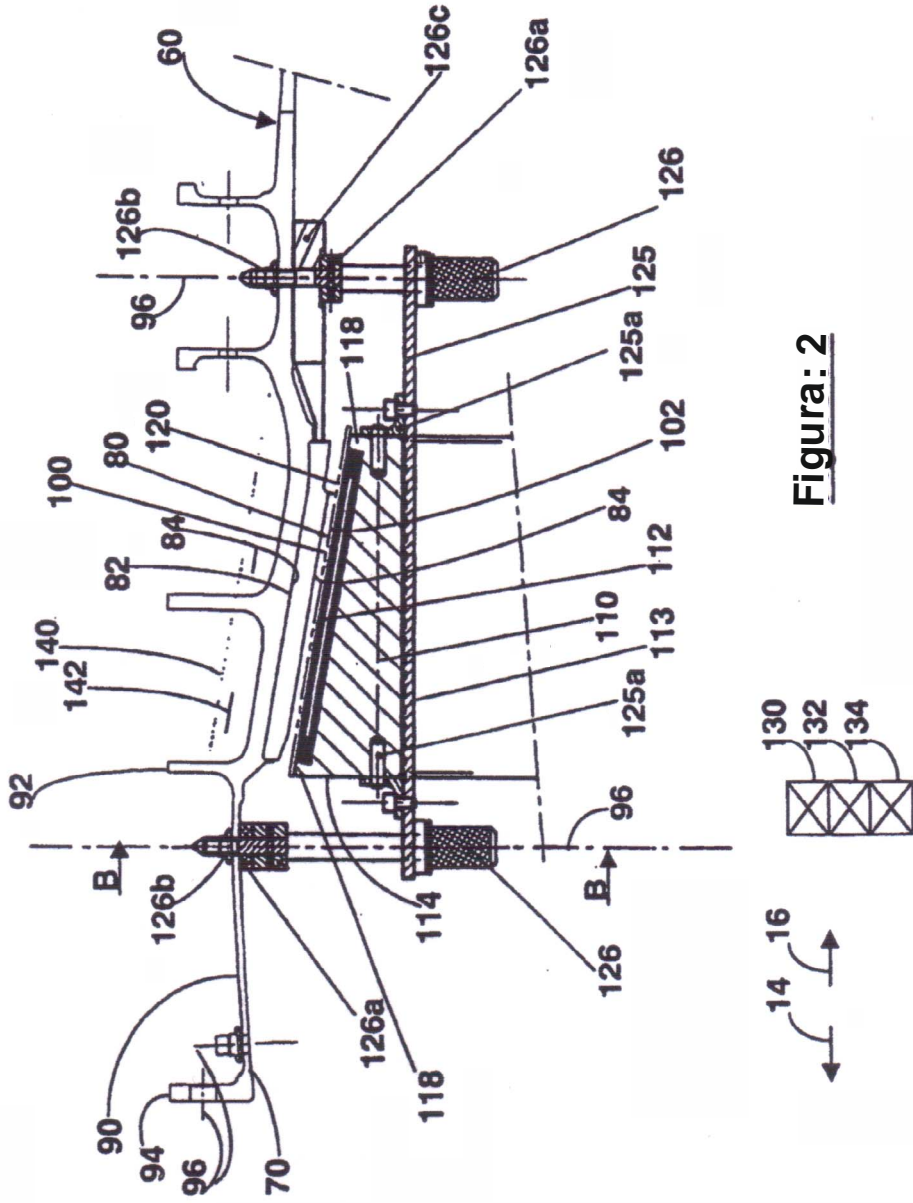


Figura: 1



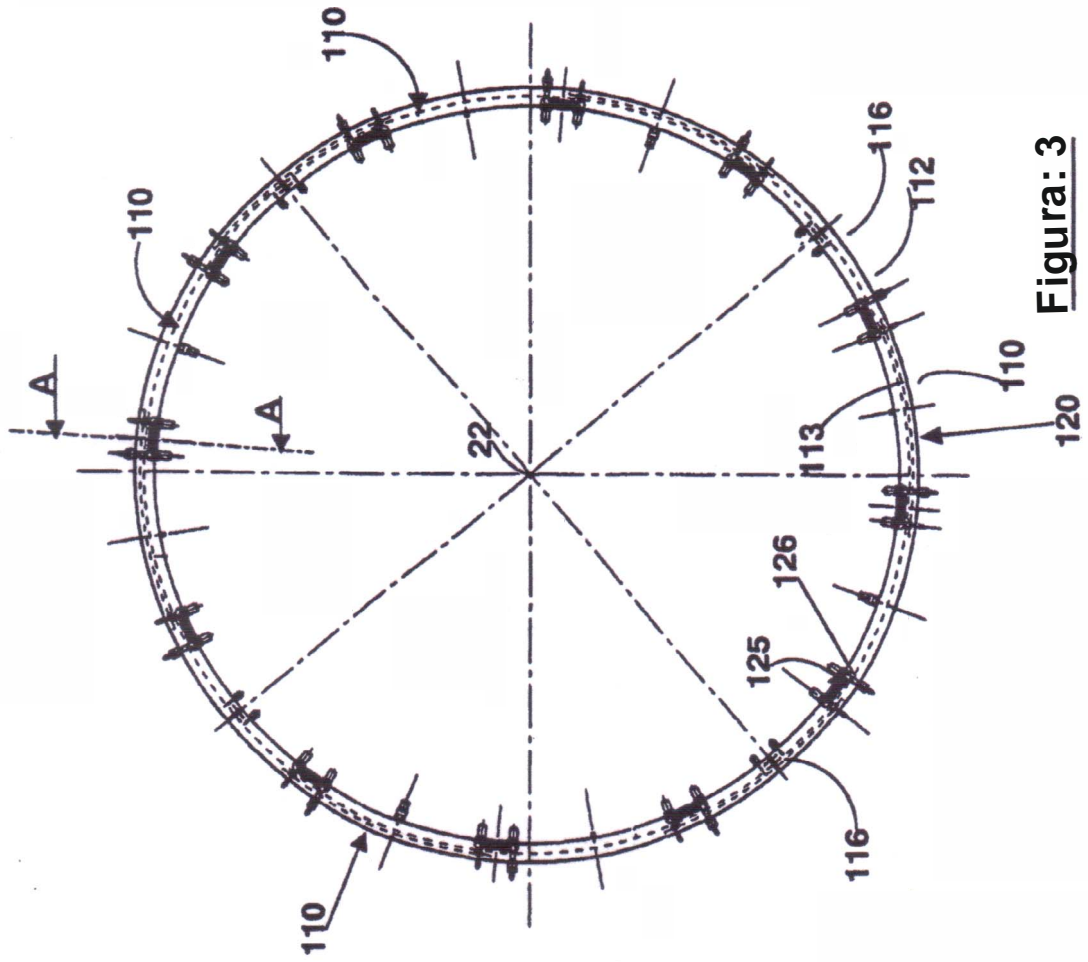


Figura: 3