



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 345 124**

51 Int. Cl.:

F01D 25/18 (2006.01)

F02C 7/32 (2006.01)

F02C 7/36 (2006.01)

F02K 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07118424 .6**

96 Fecha de presentación : **12.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1911938**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2008**

54

Título: **Turborreactor.**

30

Prioridad: **13.10.2006 FR 06 54280**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.09.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.09.2010

73

Titular/es: **SNECMA**
2, boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris, FR

72

Inventor/es: **Charier, Gilles, Alain;**
Morel, Patrick, Charles, Georges y
Servant, Regis, Eugene, Henri

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 345 124 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

Turborreactor.

5 La presente invención concierne al ámbito de los turborreactores multicuerpo y multifiujo, especialmente a los turborreactores de doble cuerpo y doble flujo. Ésta se refiere al montaje de un equipo auxiliar y a la transmisión mecánica entre éste y un árbol del motor.

10 Para al accionamiento de las máquinas auxiliares montadas en el motor, tales como los generadores eléctricos, las bombas de aceite o de carburante, necesarias para su funcionamiento o para el funcionamiento de la aeronave en la cual aquél está montado, se toma generalmente la potencia requerida del árbol principal. Un turborreactor de doble cuerpo comprende dos árboles coaxiales, uno, denominado de baja presión o BP, que une el compresor de baja presión a la turbina de baja presión y que forman conjuntamente el cuerpo BP, el otro, denominado de alta presión o HP, que une el compresor de alta presión a la turbina de alta presión y que forman conjuntamente el cuerpo HP. En el caso
15 de un motor de este tipo, la transmisión de potencia a los auxiliares está asegurada generalmente por un árbol radial, alojado en un brazo del cárter intermedio, una de cuyas extremidades comprende un piñón cónico que coopera con un piñón solidario del cuerpo de alta presión. La otra extremidad está unida mecánicamente a una caja que comprende una pluralidad de engranajes y que forma soporte de las máquinas auxiliares al tiempo que asegura su accionamiento. Cuando el motor es de doble flujo, el árbol de transmisión radial atraviesa las dos venas de flujo primario y de flujo secundario respectivamente porque la caja de engranajes de accionamiento de los accesorios, denominada también
20 AGB de "accessory gear box", está montada en el cárter de la soplante que genera el flujo secundario.

En razón de la evolución de los motores y de las condiciones de su utilización, se ha propuesto montar equipos suplementarios en el cárter del flujo primario en cooperación con el árbol radial de accionamiento de las máquinas accesorias entre las dos extremidades de éste. Un equipo de este tipo puede estar constituido, por ejemplo, por un motor que permite arrastrar el árbol de transmisión radial, en apoyo del cuerpo HP. En efecto, un apoyo de este tipo es útil en el caso en que la disposición del motor implique una demanda importante de potencia en el régimen de ralentí de este último, para asegurar el accionamiento de ciertas máquinas auxiliares tales como generadores eléctricos. En régimen de ralentí, el cuerpo HP no puede facilitar de manera satisfactoria toda la potencia requerida en el marco de una concepción de este tipo.
30

La presente invención concierne, por tanto, al montaje de una máquina o equipo auxiliar en el cárter del motor, en una posición intermedia entre las dos extremidades del árbol de transmisión radial así como a las disposiciones relativas al árbol de transmisión radial.
35

De acuerdo con la invención, un turborreactor que tiene las características de la reivindicación 1 y que comprende un cárter intermedio con un árbol de accionamiento de una caja de engranajes de las máquinas auxiliares montado en un brazo radial del cárter intermedio, estando el citado árbol unido en una primera extremidad, a un medio de transmisión mecánica con un árbol motor del turborreactor, en una segunda extremidad, a un medio de transmisión mecánica con la citada caja, y que comprende un piñón cónico entre las dos extremidades que permite asegurar una transmisión mecánica con un equipo auxiliar suplementario, está caracterizado por el hecho de que el árbol con el citado piñón está contenido en una envuelta que dispone un circuito de aceite estanco con respecto al citado brazo.
40

La estructura de árbol de accionamiento de acuerdo con la invención presenta la ventaja de evitar las fugas de aceite y de limitar así las zonas de incendio. Esto es particularmente ventajoso en el caso en que la estructura del cárter intermedio comprenda una virola externa añadida, al aumentar generalmente el riesgo de fugas de aceite con el número de piezas sujetas con pernos.
45

De acuerdo con un modo de realización preferido, la envuelta comprende un cárter para el piñón y dos manguitos para las partes del árbol situadas a una y otra parte del piñón.
50

La invención se aplica en particular al caso en que el árbol de transmisión es en tres partes cilíndricas que se acoplan una en otra, con un primer elemento cilíndrico en el cual está montado el piñón y dos elementos cilíndricos de árbol que prolongan a una y otra parte el primer elemento cilíndrico.
55

De acuerdo con otra característica de la invención, el equipo auxiliar que comprende un eje de accionamiento coopera con el citado piñón del árbol y está dispuesto de manera que forma con éste un conjunto modular de acuerdo con la reivindicación 8. Esta disposición es particularmente ventajosa porque simplifica el montaje del equipo en fábrica, así como su mantenimiento, y permite tener un equipo intercambiable. De esta manera, el montaje y la regulación de los pares cónicos pueden ser efectuados de modo preciso fuera del turborreactor cuyo espacio es reducido y que generalmente está muy ocupado. Para el montaje en éste, falta solamente acoplar los diferentes elementos cilíndricos del árbol de transmisión radial. Una operación de este tipo no requiere el empleo de herramientas de precisión.
60

El equipo auxiliar modular comprende un soporte en el cual está montado el piñón.
65

Se describe ahora un modo de realización no limitativo de la invención, refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

ES 2 345 124 T3

la figura 1 muestra, en corte axial, una vista general de un turborreactor de doble flujo y doble cuerpo al cual es susceptible de aplicarse la invención,

la figura 2 muestra, en corte axial, una vista a través de un brazo radial del cárter intermedio en el cual está alojado un árbol de accionamiento de la caja AGB con un equipo auxiliar suplementario de acuerdo con la invención,

las figuras 3 a 6 muestran una secuencia de montaje del árbol de acuerdo con la invención que comprende un equipo auxiliar suplementario.

La figura 1 representa esquemáticamente un turborreactor de doble flujo y doble cuerpo con sus diferentes componentes principales. Éste comprende un primer árbol 3 que une, a la izquierda de la figura, un rotor de soplante 5 y las primeras etapas 7 del compresor a la turbina de baja presión 9; el conjunto forma el cuerpo de baja presión BP. Coaxial con el primer árbol, un segundo árbol 11 en forma de tambor, une las etapas 13 de alta presión del compresor a la turbina 15 de alta presión; el conjunto forma el cuerpo de alta presión HP con la cámara de combustión 17. El árbol 3 está soportado, aguas arriba, por el cojinete 3a montado en el cárter 19 que se le designa cárter intermedio y, aguas abajo, por el cojinete 3c montado en el cárter de escape 21. El árbol HP está soportado en este caso por el cojinete 3b del cárter intermedio 19 y en la parte trasera por el árbol 3 por intermedio del cojinete interárboles 3d.

El cárter intermedio está compuesto por un cubo 19a que soporta los cojinetes 3a y 3b, por una virola 19b, exterior, provista de medios de fijación delanteros a la aeronave y que soporta el cárter de soplante, así como brazos radiales 19c que unen el cubo 19a a la virola 19b. Este cárter intermedio está constituido al menos en parte por una pieza obtenida en fundición a la cual se han añadido eventualmente brazos radiales. Las máquinas auxiliares, tales como generadores y bombas de carburante o de aceite, están montadas en una caja de engranajes 23, como es conocido, que en este ámbito se designa AGB. Esta caja está montada al exterior en el cárter de soplante en un emplazamiento que permite su acceso para el mantenimiento. Los engranajes están unidos mecánicamente a un árbol del motor por intermedio de un árbol de accionamiento radial 25 que está alojado en un brazo radial 19c del cárter intermedio. Este árbol de accionamiento está unido a un primer piñón cónico en su extremidad radial interior. Este piñón coopera con un piñón cónico solidario del cuerpo HP. El árbol 25 está unido igualmente a un segundo piñón en su extremidad radial exterior que coopera con un árbol de entrada del conjunto de engranajes de la AGB.

En funcionamiento, un motor de este tipo aspira el aire por la soplante que le comprime en un flujo primario que atraviesa las etapas de compresión, la cámara de combustión y las etapas de turbina y un flujo secundario que es eyectado a la atmósfera contorneando la cámara de combustión. Las turbinas arrastran los medios de compresión por intermedio de los árboles BP y HP respectivamente.

Se ha propuesto colocar un equipo auxiliar suplementario en el espacio dispuesto en el interior del cárter entre los dos flujos, primario y secundario. Este equipo, de acuerdo con un ejemplo, es un motor de apoyo que participa en el accionamiento del árbol de transmisión radial 25 cuando el cuerpo HP no es suficiente. Éste es el caso en los motores en los que el número de máquinas auxiliares accionadas y la potencia requerida son importantes en ralentí. Un motor de apoyo de este tipo puede ser una turbina de aire, alimentada a partir del flujo primario.

Más allá de este ejemplo particular, la invención se aplica a cualquier equipo auxiliar suplementario, máquina receptora o motriz, que esté alojado en el este espacio.

El problema que se encuentra en este caso proviene de la lubricación cuya necesidad de caudal de aceite sobrepasa ampliamente los medios existentes para el árbol de accionamiento de las máquinas auxiliares. La presente invención se refiere a una disposición que permita paliar este problema.

En la figura 2, se ha representado en corte axial una vista parcial del motor a nivel del árbol de transmisión radial, de acuerdo con la invención.

Las piezas que corresponden a las de la figura 1 llevan la misma referencia aumentada en 100. Así, se encuentra el cárter intermedio 119 en cuyo brazo radial 119c está alojado el árbol radial 125 de accionamiento de las máquinas auxiliares no visibles en la figura 2. El árbol 125 atraviesa la virola 119b del cárter intermedio y su extremidad radial exterior está unida mecánicamente por ejemplo por una unión de acanaladuras, a un par de piñones cónicos que no se ha representado.

El brazo 119c es hueco y está formado por tres partes radialmente distintas: 119c1, 119c2 y 119c3.

La parte 119c3 perfilada aerodinámicamente, atraviesa la vena del flujo primario P en un lado de la cual se ve una parte del compresor BP 107 y en el otro del compresor HP 113. La parte 119c3 del brazo 119c es adyacente al cubo 119a del cárter intermedio.

El brazo radial 119c comprende una parte 119c2 que atraviesa la vena del flujo secundario S. La parte 119c2 es adyacente a la virola 119b.

ES 2 345 124 T3

El brazo comprende una parte 119c1 entre las dos primeras. Esta parte delimita un sector de espacio anular que prolonga en un lado la boquilla de separación entre los flujos primario y secundario, y en el otro se prolonga él mismo por un espacio anular 129 entre los dos flujos.

5 En el cubo 119a, el cojinete 103a soporta el árbol 103 del cuerpo BP y el cojinete 103b soporta un eje 111 que forma la extremidad aguas arriba del compresor 113 del cuerpo HP.

10 El árbol 125 está alojado en este brazo radial del cárter intermedio. El brazo 125 es en tres elementos: 125a, 125b y 125c. El primer elemento 125a central es de forma cilíndrica, hueca y es solidario de un piñón cónico 125a1. El segundo elemento 125b está acoplado, en el lado radialmente interior, al primer elemento 125a y está mantenido en él por una unión de acanaladuras. En su extremidad interior, está unido por una unión de acanaladuras a un par de piñones cónicos 126 que coopera con el eje 111 del cuerpo HP. De este modo, el elemento 125b es arrastrado por el cuerpo HP.

15 El tercer elemento 125c está acoplado, en el lado radialmente exterior, al primer elemento 125a y es mantenido por una unión de acanaladuras. Como se ha visto la extremidad radial de este elemento no es visible en la figura. Ésta está unida mecánicamente por un par de piñones cónicos al árbol de entrada de la caja AGB. El movimiento de rotación del cuerpo HP es así transmitido, por el medio de transmisión constituido por el par de piñones cónicos 126 y el árbol 125, al árbol de entrada de la caja AGB.

20 Un equipo auxiliar suplementario 128 está alojado en el espacio dispuesto por el cárter motor entre la vena del flujo primario y la vena del flujo secundario. El equipo comprende un eje 128a de transmisión de movimiento terminado por un piñón cónico 128a1. El equipo 128 está fijado con pernos al flanco de la parte 119c1 del brazo radial 119c que prolonga el espacio anular precedente.

25 Este equipo puede ser cualquiera; puede tratarse de un motor, turbina de aire, motor hidráulico, para arrastrar en apoyo, cuando esto sea necesario, el árbol de transmisión 125. Puede tratarse también de una máquina receptora suplementaria arrastrada por el árbol 125.

30 Un cárter soporte 128b es solidario del cárter del equipo 128. Este cárter 128b soporta el elemento central 125a del árbol de transmisión 125 por intermedio de dos cojinetes 128b1 y 128b2 de tal modo que el piñón cónico 128a1 engrana con el piñón cónico 125a1 del elemento 125a para una transmisión de movimiento de rotación de uno al otro. Para facilitar el ensamblaje, el cárter soporte 128b comprende una tapa 128b', en la cual está montado el cojinete 128b2.

35 El equipo 128 con el eje 128a, el cárter soporte 128b y el elemento 125a del árbol 125 forman conjuntamente un módulo 130 en el sentido de que este conjunto puede ser ensamblado separadamente y montado en el turborreactor como un bloque como se explicará más adelante.

40 El módulo 130 asociado al árbol 125 está aislado del espacio interior del brazo 119c gracias a una envuelta 131.

Esta envuelta está constituida por un cárter 131a y dos manguitos 131b y 131c. El cárter 131a rodea al cárter soporte 128b del equipo 128 y al elemento 125A que éste soporta. Éste comprende tres aberturas, una para el paso del equipo 128 y dos para los elementos de árbol 125b y 125c respectivamente.

45 El manguito 131b rodea al elemento 125b del árbol 125 y el manguito 131c rodea al elemento 125c. Juntas apropiadas aseguran la estanqueidad entre el cárter 131a y los dos manguitos 131b y 131c. Asimismo, están previstas juntas en las dos extremidades de los dos manguitos.

50 El cárter 128b está fijado con pernos a la pared del brazo 119c.

55 Gracias a esta envuelta, se puede llevar el aceite necesario para la lubricación del equipo y de los elementos de transmisión mecánica por un circuito que no interfiere con los brazos radiales del cárter intermedio. Por ejemplo, el aceite que ha servido para lubricar el par de piñones cónicos 128a1 y 125a1 es recuperado en el espacio dispuesto entre los elementos de árbol 125b y 125c y los manguitos 131b y 131c respectivamente para ser reciclado.

60 Para una recuperación más eficaz, en el punto inferior del cárter 131a podrá instalarse un dispositivo especialmente dedicado, con el fin de reenviar directamente hacia el circuito de recuperación del motor, la mayor parte del aceite que ha servido para lubricar el par cónico y sus rodamientos. Un dispositivo de este tipo evitaría reenviar hacia la AGB este flujo de aceite, que puede estar contaminado por residuos que provienen de componentes mecánicos del módulo.

En relación con las figuras 3 a 6 se describe el montaje del conjunto.

65 En la figura 3 se ha representado el ensamblaje del módulo 130. El cárter soporte 128b está fijado al equipo 128 cuyo eje 128a no se ve aquí. A continuación, se introduce el elemento 125a del árbol de transmisión 125, y se cierra el cárter con la tapa 128b'. Los cojinetes entre el elemento 125a y el cárter soporte 128b no han sido representados.

ES 2 345 124 T3

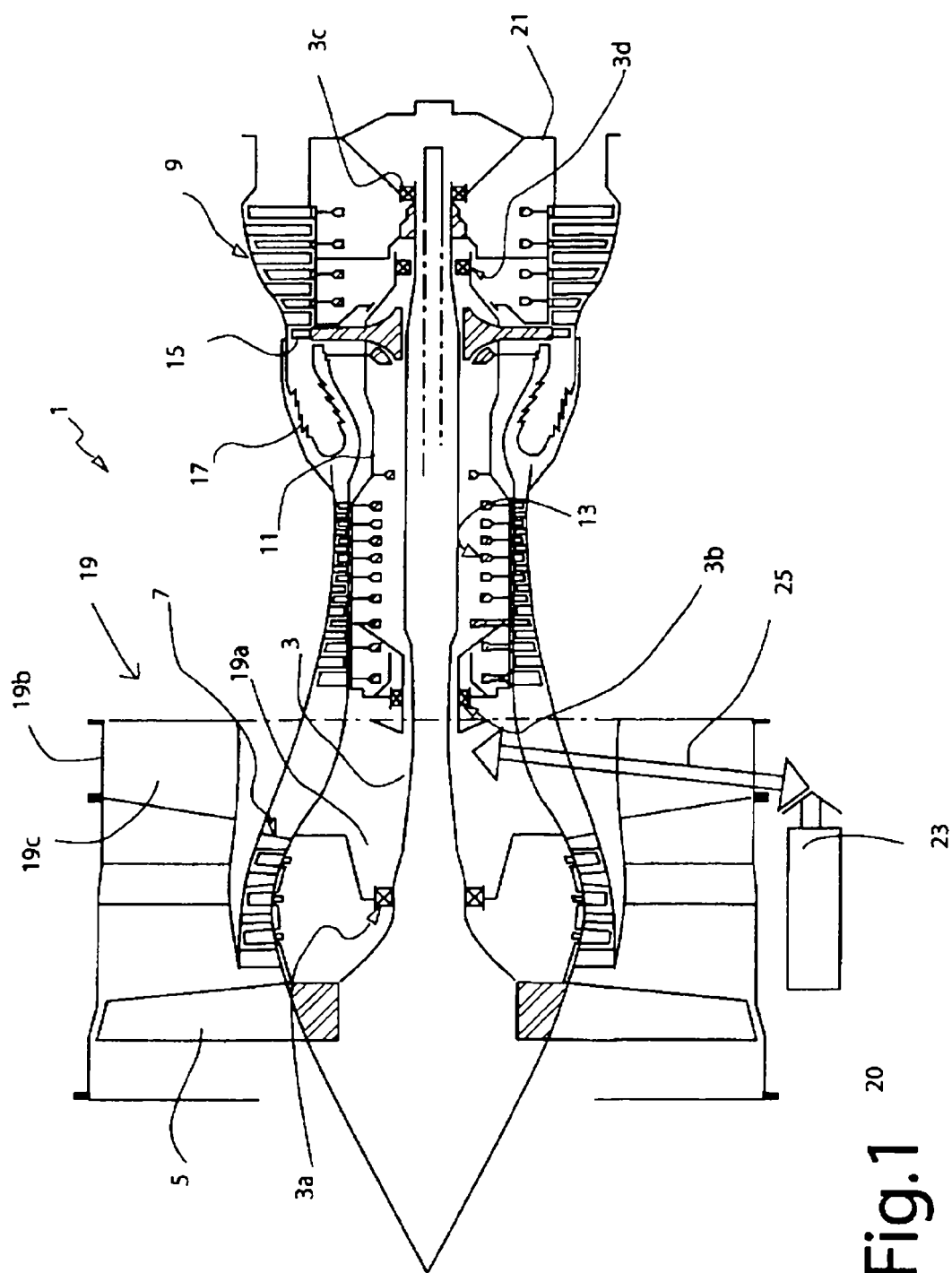
En la figura 4 el módulo 130 está ensamblado. Se comprende que esta operación puede efectuarse en un taller distinto del taller del montaje del motor o en las instalaciones del proveedor. El módulo puede ser facilitado ensamblado, lo que tiene una ventaja cierta porque las operaciones delicadas de ajuste del par de piñones cónicos deben ser efectuadas por un personal y medios especializados.

La figura 5 muestra la colocación del cárter 131a de la envuelta 131 en el interior del cárter intermedio 119 en el alojamiento 119c1. Los brazos radiales 119c no han sido representados. La etapa siguiente consiste en introducir desde el exterior el manguito 131b equipado con sus juntas a través de las aberturas radiales del cárter 131a, y después el manguito 131c equipado con sus juntas.

En la figura 6 se introduce el módulo 130 en el cárter 131a a través de la abertura axial del cárter intermedio 119, después de la colocación del manguito 131b. El módulo 130 colocado impide que el manguito 131b se salga de su alojamiento. A continuación, se fija con pernos el módulo 130 a una pared radial del cárter 119, y después se termina el montaje de este conjunto colocando los dos elementos de árbol 125b y 125c.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Turborreactor de doble flujo que comprende un cárter intermedio (119) y un árbol (125) de accionamiento de caja de engranajes de las máquinas auxiliares montado en un brazo radial (119c) del cárter intermedio (119), estando el citado árbol unido en una primera extremidad, a un medio de transmisión mecánica (126) a un árbol motor del turborreactor, en una segunda extremidad, a un medio de transmisión mecánica con la citada caja, y que entre las dos extremidades comprende un piñón cónico (125a1) que permite asegurar una transmisión mecánica con un equipo auxiliar suplementario (128), **caracterizado** por el hecho de que el árbol está contenido, junto con el citado piñón (125a1), en una envuelta (131) que dispone un circuito de aceite estanco con respecto al citado brazo (119c).
- 10 2. Turborreactor de acuerdo con la reivindicación 1 cuya envuelta (131) comprende un cárter (131a) para el piñón (125a1) y dos manguitos (131b, 131c) para las partes (125b, 125c) del árbol (125) situadas a una y otra parte del piñón (125a1).
- 15 3. Turborreactor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2 que comprende un elemento cilíndrico (125a) solidario del piñón (125a1) y dos elementos de árbol (125b, 125c), que prolongan, a una y otra parte, el elemento cilíndrico (125a).
- 20 4. Turborreactor de acuerdo con la reivindicación 3 cuya envuelta auxiliar (128) comprende un eje de accionamiento (128a) que coopera con el piñón (125a1) del árbol de transmisión (125) de acuerdo con la reivindicación 3 y que forma con el citado piñón (125a1) un conjunto modular (130).
- 25 5. Turborreactor de acuerdo con la reivindicación precedente cuyo equipo auxiliar comprende un soporte (128b) en el cual el piñón (125a1) está montado por intermedio de cojinetes (128b1, 128b2).
6. Turborreactor de doble flujo y cárter intermedio (119) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 y 5, en el cual el citado piñón (125a1) está alojado en un espacio del brazo radial (119c) que forma separación del flujo primario con el flujo secundario.
- 30 7. Turborreactor de acuerdo con la reivindicación precedente cuya envuelta (131) comprende un cárter (131a) para el piñón (125a1), alojado en el citado espacio del brazo radial y dos manguitos (131b, 131c) para los elementos (125b, 125c) del árbol (125) situados a una y otra parte del piñón (125a1).
- 35 8. Conjunto modular para turborreactor de doble flujo que comprende un equipo auxiliar (128) en el interior de una envuelta estanca dispuesta para estar montada en un árbol (125) de accionamiento de caja de engranajes del turborreactor, comprendiendo el citado árbol (125) dos elementos de árbol (125b, 125c) y comprendiendo el citado equipo auxiliar un eje de accionamiento (128a), comprendiendo el citado conjunto modular un piñón cónico (125a1) con el cual el citado eje de accionamiento (128a) coopera, comprendiendo el citado piñón cónico (125a1) un elemento cilíndrico (125a) solidario del piñón (125a1) y en el cual los citados dos elementos de árbol (125b, 125c) están destinados a ser acoplados prolongando a una y otra parte el elemento cilíndrico (125a) y un soporte (128b) en el cual el citado piñón cónico (125a1) está montado por intermedio de cojinetes (128b1, 128b2).
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



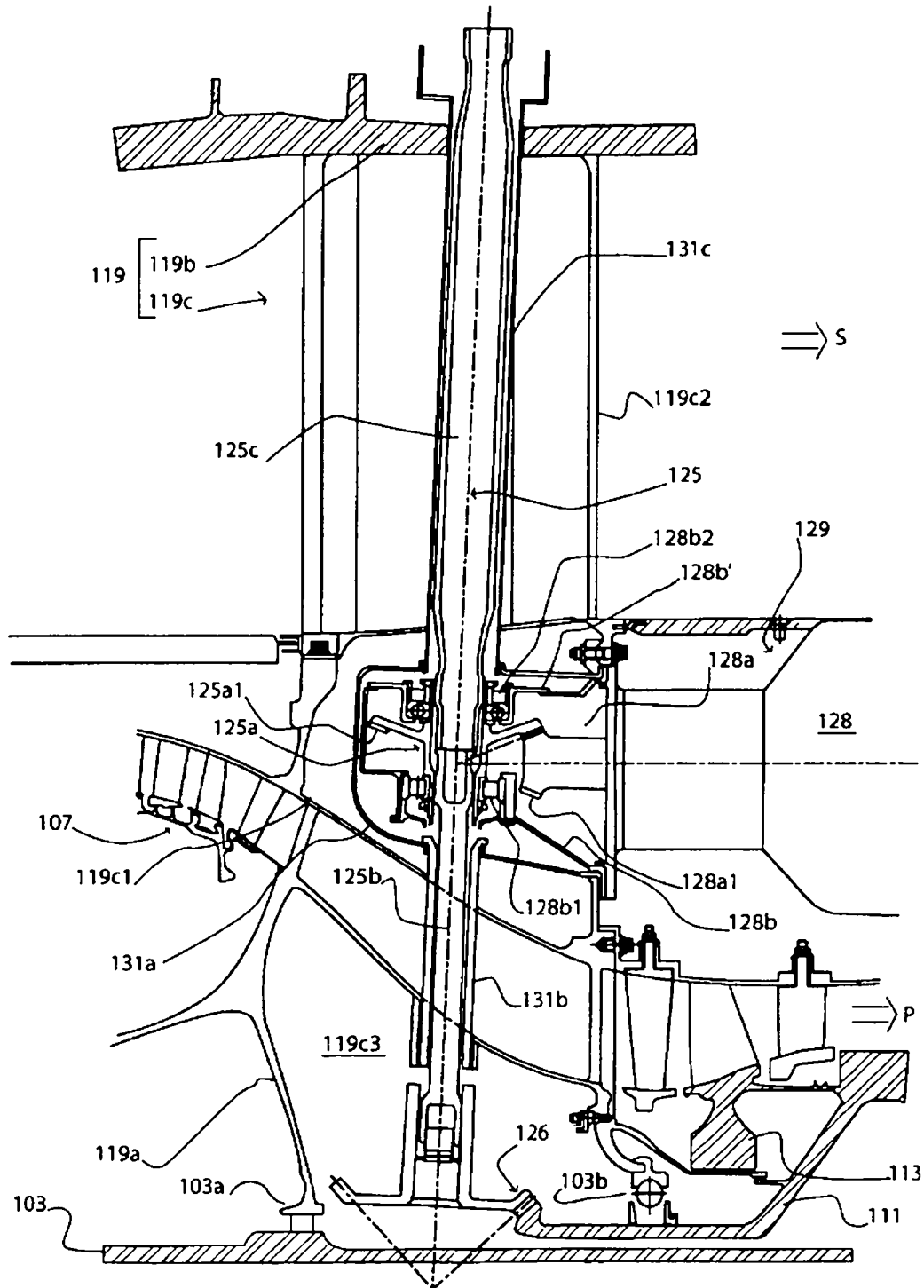


Fig.2

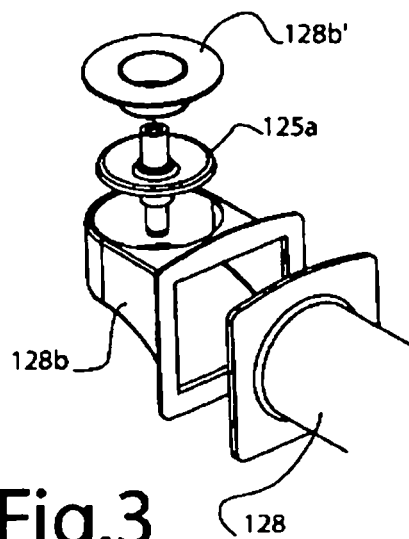


Fig.3

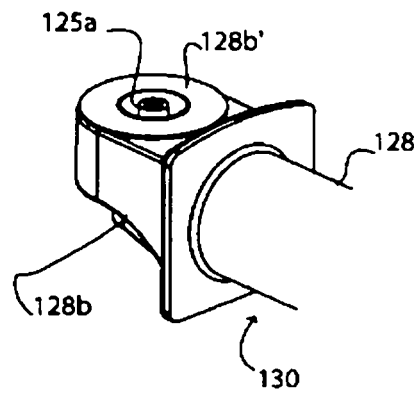


Fig.4

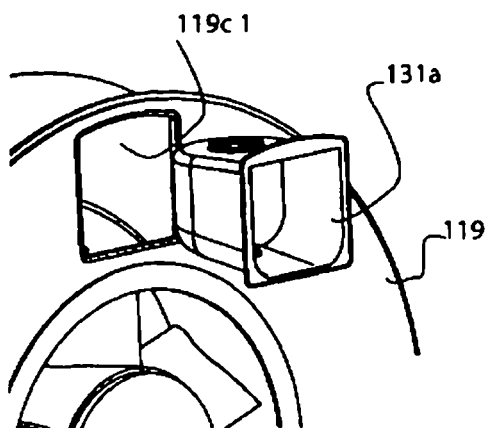


Fig.5

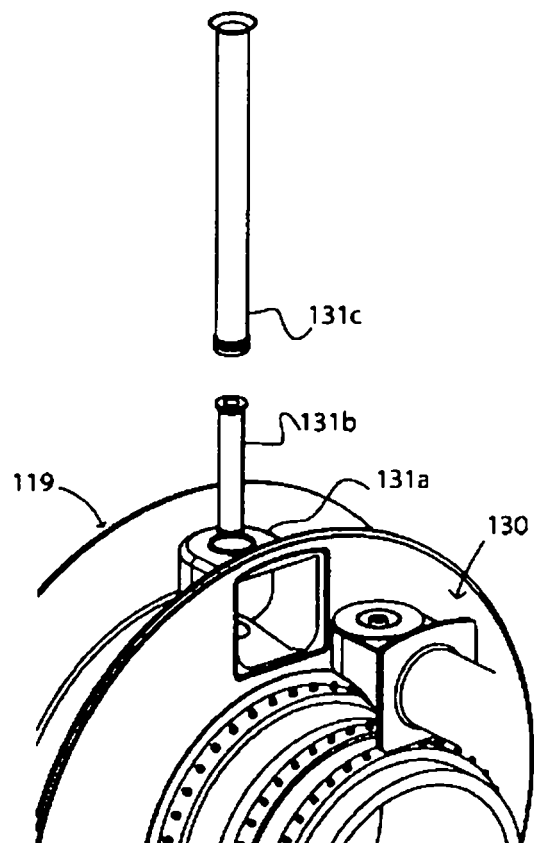


Fig.6