(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 335 718**

(51) Int. Cl.:
F02C 7/277 (2006.01)
F01D 25/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08100795 .7**
(96) Fecha de presentación : **23.01.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1953364**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

(54) Título: **Motor de turbina de gas que incorpora un arrancador montado sobre la caja de engranajes.**

(30) Prioridad: **30.01.2007 FR 07 00641**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.03.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.03.2010

(73) Titular/es: **HISPANO SUIZA**
18, boulevard Louis Seguin
92700 Colombes, FR

(72) Inventor/es: **Avila, Chloé;**
Charbonnel, Jean-Louis;
Dardenne, Marie-Lise;
Follonier, Corinne y
Mouton, Pierre

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Motor de turbina de gas que incorpora un arrancador montado sobre la caja de engranajes.

La presente invención se refiere al ámbito de los motores de turbina de gas y en particular a los turborreactores. Contempla más concretamente la lubricación del arrancador de aire montado en la caja de engranajes de transmisión de potencia.

Un turborreactor comprende una caja fijada al cárter exterior y en la cual se alojan unos piñones conectados mecánicamente a un árbol del motor para su accionamiento. A su vez, éstos se conectan a unas máquinas o unos motores auxiliares tales como bombas o generadores eléctricos que sirven al motor. En particular esta caja soporta el arrancador que en el momento del arranque en el suelo, en particular, acciona mecánicamente el árbol del motor, el del rotor de alta presión en un motor de múltiples cuerpos. La caja se designa comúnmente como AGB que son las siglas de los términos "Auxiliary Gear Box" (Caja de Engranajes Auxiliar). La lubricación de las piezas giratorias dentro del cárter del arrancador está garantizada generalmente mediante aceite tomado de la caja AGB. La figura 1 ilustra de manera esquemática un modo de lubricación del arrancador tal como se aplica en ciertos turborreactores. Se monta un arrancador 1 sobre la caja AGB 2. Se coloca una cavidad que forma interfaz 3 entre la pared 4 del cárter y la pared de la caja AGB 2. El árbol 5 del arrancador con su conjunto de piñones está soportado en el cárter del arrancador por un cojinete 6. A la izquierda de la figura 1 y no representado, el árbol 5 se conecta a la turbina de aire para su accionamiento en el arranque del motor. Una junta de turbina 5A garantiza la estanqueidad del árbol 5 que atraviesa el cárter en este lugar.

El aceite de lubricación de las piezas giratorias del arrancador se envía desde la caja 2, a un receptáculo 7 situado en la interfaz 3 entre el arrancador y la caja AGB y que es solidaria con el arrancador. Este receptáculo 7 comunica por una abertura 8, situada en la pared 4 del cárter del arrancador, con el recinto de este último. La abertura está protegida por un filtro para evitar la proyección de residuos a la cavidad del arrancador. El aceite recogido en la parte inferior del recinto de aceite del arrancador se pone en circulación a través de las piezas giratorias del arrancador por barboteo, bombeo u otro medio no representado. No hay circulación de aceite entre el recinto del arrancador y el de la caja 2. El nivel está definido por un vertedero 7' del receptáculo 7 de la interfaz 3. El equilibrado de las presiones entre los dos recintos, el del arrancador y el de la AGB, está garantizado por una abertura 8' dispuesta en la parte superior de la pared 4. Par el Principio de los Vasos Comunicantes, se asocia la supervisión del nivel de aceite del arrancador con la supervisión instantánea del circuito de aceite del motor. Se evita también a la vez el estrangulamiento del arrancador y el riesgo de contaminación del motor por aceite procedente del arrancador.

El aceite contenido en el recinto del arrancador puede huir accidentalmente hacia el exterior por diferentes razones. La junta 5a entre el árbol de la turbina de aire y el cárter del arrancador puede haber sido dañada por ejemplo, un tapón de aceite puede no ser ya estanco o incluso puede haber aparecido una grieta en el cárter. Si tal acontecimiento ocurre. la fuga no tiene consecuencias sobre la lubricación del arrancador por aportación de aceite desde la caja AGB a través del filtro. Sin embargo, siendo superior a la presión atmosférica la presión que reina en los recintos, el aire cargado de niebla de aceite procedente de la caja AGB es expulsado hacia el exterior. Esta alimentación se percibe entonces como una fuga de aceite de lubricación del motor y se indica al piloto. La fuga puede provocar el drenaje del circuito del aceite de lubricación del motor y en consecuencia una parada del motor en vuelo (IFSD).

En el documento EP 1.698.762 se da a conocer un motor de turbina de gas según la técnica anterior.

Una solución conocida por la patente US 6681579 consista en controlar el flujo de fluido entre la caja AGB y el recinto del arrancador. Se monta una placa de estanqueidad sobre el arrancador del lado de la zona que forma interfaz entre el arrancador y la caja de tal modo que pueda aislar el recinto del arrancador cuando la presión en el interior de éste cae. Una válvula permanece abierta en funcionamiento normal para que esté garantizado el equilibrio de las presiones. Esta válvula se cierra automáticamente en caso de caída de presión.

La invención tiene por objetivo hacer, por un medio diferente de la solución anterior, el conjunto de propulsión más tolerante a una fuga de aceite a través del arrancador.

De acuerdo con la invención, el motor de turbina de gas que comprende una caja de engranajes conectada mecánicamente a un árbol del motor para el accionamiento de máquinas auxiliares y un arrancador de turbina de aire montado sobre la caja, estando en comunicación los recintos del arrancador y la caja de tal forma que el aceite de lubricación del arrancador se distribuya desde la caja AGB, está caracterizado porque el recinto de aceite del arrancador es presurizado por una fuente de aire, independiente de la caja AGB.

Mediante la solución de la invención, una fuga de aceite o de aire cargado de niebla de aceite en el arrancador no se compensa con aire cargado de aceite que procede de la caja a engranajes. El riesgo de vaciado del circuito de lubricación del motor es entonces menor.

Por otra parte, se hace el conjunto de propulsión más tolerante a una fuga de aceite a través del arrancador que fuerza la circulación de aire con aceite procedente de la AGB hacia un retorno a presión ambiente. La presurización por aire sin aceite tiene por objetivo formar una barrera a toda fuga de aceite del recinto del arrancador.

De acuerdo con un primer modo de realización, el aire de presurización desemboca en una zona de interfaz entre el cárter del arrancador y el de la caja. Así pues, el aire de presurización forma una barrera al aire susceptible de circular desde la caja de engranajes. En la medida en que este aire de presurización no esté a su vez cargado de una niebla de aceite, entonces la fuga estará constituida esencialmente de aire, y el aceite no será arrastrado con este aire de fuga.

De acuerdo con otro modo de realización, habiéndose dispuesto en el arrancador una junta doble de estanqueidad del árbol, con una junta interna y una junta externa, de la parte de la turbina de aire, el aire de presurización desemboca entre las dos juntas de estanqueidad. Según este modo de realización, el aire de presurización huye por el lado de la junta interna hacia el interior del recinto del arrancador que barre eventualmente antes de desembocar en la zona de interfaz entre el arrancador y el cárter de la caja.

Preferiblemente se dispone un retorno de aire entre el arrancador y la caja que está a una presión inferior a la presión de alimentación del aire de presurización. Esta disposición permite ventajosamente la conexión a un separador de aceite que garantizará la recuperación del aceite que forma la niebla de aceite arrastrada con el flujo de aire.

De acuerdo con un modo de realización ventajoso, el aire de presurización se toma desde un recinto exterior de presurización de uno de los cojinetes del turborreactor. En la medida en que la caja de engranajes esté situada hacia la parte delantera del motor, es deseable que éste sea el primer o el segundo cojinete de soporte del árbol del turborreactor. En ese caso el retorno de aire es encaminado preferiblemente hacia el recinto interior del cojinete del turborreactor.

A continuación se describen dos modos de realización no limitativos de la invención haciendo referencia a los dibujos anexos en los cuales

La figura 1 muestra de manera esquemática el modo de lubricación de un arrancador de aire de turborreactor cuando está montado sobre la caja AGB de éste último,

La figura 2 muestra un circuito de presurización del recinto de aceite de un arrancador de aire montado sobre una caja AGB conforme a la invención,

La figura 3 muestra una variante de realización de presurización.

Haciendo referencia a la figura 2, se ve de manera esquemática un ejemplo de disposición conforme a un primer modo de realización de la invención.

El arrancador 10 comprende un cárter 11 que forma un recinto para el aceite de lubricación de las piezas giratorias del arrancador 10, que se ha representado en forma de un conjunto giratorio o árbol 15 en rotación en el cárter 11 por un cojinete 16. Es necesario comprender que en este conjunto giratorio están asociados los piñones, reductores, fusibles y otras piezas que constituyen el arrancador. Al no referirse la invención a la estructura del arrancador, no es útil detallar un modo de realización del mismo. Este conjunto giratorio 15 está conectado por una parte a una turbina de aire no representada. La turbina hace girar el conjunto 15 en el momento del arranque del turborreactor. Una junta de turbina 15a garantiza la estanqueidad entra el conjunto giratorio 15 y el cárter 11. Por el otro lado, el conjunto giratorio que atraviesa la pared 14 del cárter, con un medio de estanqueidad 15b, se conecta a un piñón 121 que forma parte de los engranajes de la caja de engranajes 12. Como ya se ha descrito más arriba, la caja de engranaje 12 AGB está conectada mecánicamente por árboles de transmisión apropiados al árbol motor del turborreactor. Cuando el turborreactor es de doble o triple árboles o cuerpos, se trata generalmente del árbol de alta presión del motor. La caja se monta generalmente sobre el cárter llamado intermedio del turborreactor y los árboles de transmisión son radiales y atraviesan los flujos gaseosos en un brazo del cárter intermedio. La caja AGB es por su parte bien conocida, por lo que no se describirá con más detalle.

Se dispone una cavidad interfaz 13 entre el cárter 11 del arrancador 10 y la carcasa 12 de la AGB. Esta cavidad se define por tanto entre la pared 14 del cárter del arrancador y la pared o la pieza con la referencia 122 que rodea un extremo del piñón 121. Existe al menos una cavidad 123 dispuesta entre la pared 122 y una pared 124 ambas atravesadas por el elemento giratorio que constituye el piñón 121. Existen unas juntas o unos estrechamientos 12a y 12b entre el piñón 121 y las paredes 122 y 124.

Como ya se ha descrito más arriba, el aceite de lubricación del recinto del arrancador es proporcionado desde el recinto de la caja AGB 12. Este aceite es recogido en el fondo del cárter 11 de donde es distribuido por bombeo u otro medio en el recinto, y comunica con un receptáculo de la zona de interfaz 13 por un orificio 18 u otro en la pared 14. El aceite se vierte en la zona de interfaz 13 por un vertedero desde el que circula a 30 a través de la caja AGB. Otra comunicación 18' existe igualmente entre el recinto del arrancador y la zona de interfaz 13.

El sistema de la invención aplica las presiones de un recinto de cojinete 20. En un turborreactor los árboles están soportados en la estructura de estator por unos cojinetes. Estos cojinetes están lubricados y encerrados en un doble recinto presurizado para orientar la circulación del aceite hacia una zona en la que se recoge; además el aire cargado de aceite es desaceitado de manera apropiada. Tales medios son conocidos en sí mismo, sacando beneficio de los mismos la invención para presurizar el recinto del arrancador y también para recuperar el aceite de fuga.

En la figura se ve un recinto 20 esquematizado. El árbol 30 del motor está soportado por un sistema de cojinete 32 que recibe aceite por el tubo 33. El árbol y el cojinete se encierran en un recinto doble 20, un recinto interior 20int y un recinto exterior 20ext. La envolvente 22 del recinto interior 22 se hace estanca con respecto al árbol 30 mediante unas juntas de estanqueidad de laberintos 22a y 22b a una y a otra parte del cojinete 32. La envolvente 21 del recinto exterior 20ext envuelve el recinto interior 20int y es igualmente estanca gracias a unas juntas de estanqueidad de laberintos 21a y 21b respectivamente.

Para evitar que el aceite del recinto interior 20int se fugue, se alimenta el recinto exterior 20ext de aire de presurización a una presión ligeramente superior a la P2 del recinto interior 20int. Gracias a eso, se crea una circulación de aire del recinto 20ext hacia el recinto 20int a través de las juntas 22a y 22b. El aceite de lubricación se recupera hacia una zona de recuperación de aceite 22c. El aire cargado de aceite del recinto interior 20int es tratado en un separador de aceite, no representado, antes de ser expulsado a través del árbol 30 por un canal de ventilación 31 hacia la parte posterior del motor.

La invención aprovecha esta fuente de aire a presión P1 para presurizar el recinto del arrancador. En el ejemplo de realización de la figura 2, un conducto 40 une el recinto exterior 20ext al recinto del arrancador 10; aquí el conducto desemboca en la cavidad de interfaz. Debido a las comunicaciones existentes entre la cavidad de interfaz 13 y el recinto del arrancador, este último está sensiblemente a la presión P'1 de la cavidad 13. La presión P'1 viene determinada por el orificio calibrado 41 del que está provisto el conducto 40.

Se prevé un conducto de retorno de aire 43 hacia el recinto interior 20int del recinto doble 20. El retorno 43 incide sobre una pared 124 de la carcasa AGB 12, en el interior con respecto a la pared 122 que forma la interfaz 13.

En funcionamiento sin incidente el recinto de arrancador 10 está presurizado por el aire procedente del recinto exterior 20ext independientemente del recinto de la carcasa AGB 12 que le alimenta en aire de presurización igualmente. Las presiones de presurizaciones pueden ser iguales. La presión que reina en el arrancador puede ser también superior a la que reina en la caja 12.

El aire pasa de la cavidad de la interfaz entre las dos paredes 121 y 124 y luego hacia el recinto interior 20int. Si se produce una fuga en el recinto del arrancador, la presión cae y el aire pasa de la cavidad de interfaz 13 hacia el recinto del arrancador. Este aire está menos cargado de niebla de aceite que el aire de la AGB. La fuga de aceite es de este modo más pequeña que con relación al caso en el que la presurización se haría por el recinto de la AGB 12. Esta solución permite también recuperar el aceite que es arrastrado por el conducto 43 aprovechando el separador de aceite con el que está equipado el sistema de lubricación de los cojinetes de los árboles.

La fuente de aire de presurización puede ser el recinto de presurización de uno cualquiera de los cojinetes de árbol. Más generalmente, la presurización puede ser asegurada por cualquier fuente de aire o incluso de gas en la medida en que puede garantizar el nivel de presión deseado.

En la figura 3, se ha representado una alternativa de realización en la cual el aire de presurización no desemboca en la cavidad que forma la interfaz entre el arrancador y la caja de engranajes sino en un recinto de presurización en el terminal opuesto del conjunto giratorio.

Las referencias que designan las mismas piezas de arrancador llevan los mismos números con el símbolo prima. El arrancador 10' comprende un recinto doble de estanqueidad 15a' entre dos juntas de estanqueidad 15a1 y 15a2. Las dos juntas están dispuestas de modo que el aire a presión del recinto 15a' se fugue hacia el recinto del arrancador 10'. Las juntas son preferiblemente una junta de carbono para la junta exterior 15a1 y una junta de laberinto para la junta interior 15a2. Este recinto 15a' está en comunicación con el recinto exterior 21 del recinto doble de presurización del cojinete por un conducto 41'. El retorno de aire hacia el recinto interior 22 está asegurado por un conducto 43' que se conecta a la cavidad de interfaz 13.

REIVINDICACIONES

1. Motor de turbina de gas que comprende una caja de engranajes AGB (12) conectada mecánicamente a un árbol del motor para el accionamiento de máquinas auxiliares y un arrancador (l0, 10') de aire montado sobre la caja, estando los recintos del arrancador y de la caja en comunicación de tal forma que el aceite de lubricación del arrancador se distribuya desde la caja AGB, **caracterizado** porque el recinto de aceite del arrancador (10, 10') es presurizado por una fuente de aire independiente de la caja AGB.

2. Motor según la reivindicación anterior cuyo aire de presurización desemboca en una zona de interfaz (13, 13') entre el cárter (11, 11') del arrancador (10, 10') y el de la caja (12).

3. Motor según la reivindicación 1, estando dispuesta una doble junta de estanqueidad (15a') del conjunto giratorio (15') del arrancador (10') del lado de la turbina de aire, desembocando el aire de presurización entre las dos juntas de estanqueidad (15a1, 15a2) que forman la doble junta (15a').

4. Motor según la reivindicación 2 ó 3 en el cual se dispone un retorno (43, 43') de aire del mismo entre el arrancador y la caja a una presión inferior a la presión de alimentación de aire de presurización.

5. Motor según la reivindicación precedente cuyo aire de retorno es conducido hacia un separador de aceite.

6. Motor según una de las reivindicaciones anteriores cuyo aire de presurización es tomado desde un recinto exterior (20ext) de presurización de uno de los cojinetes del turborreactor.

7. Motor según la reivindicación 5 que comprende un retorno de aire hacia el recinto interior (20int) de uno de los cojinetes del turborreactor.

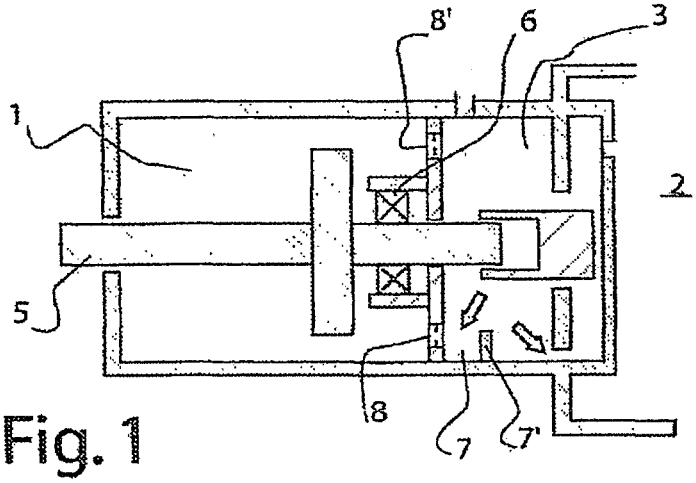

8'
6
3
1
2
5
8
7
7'

Fig. 1

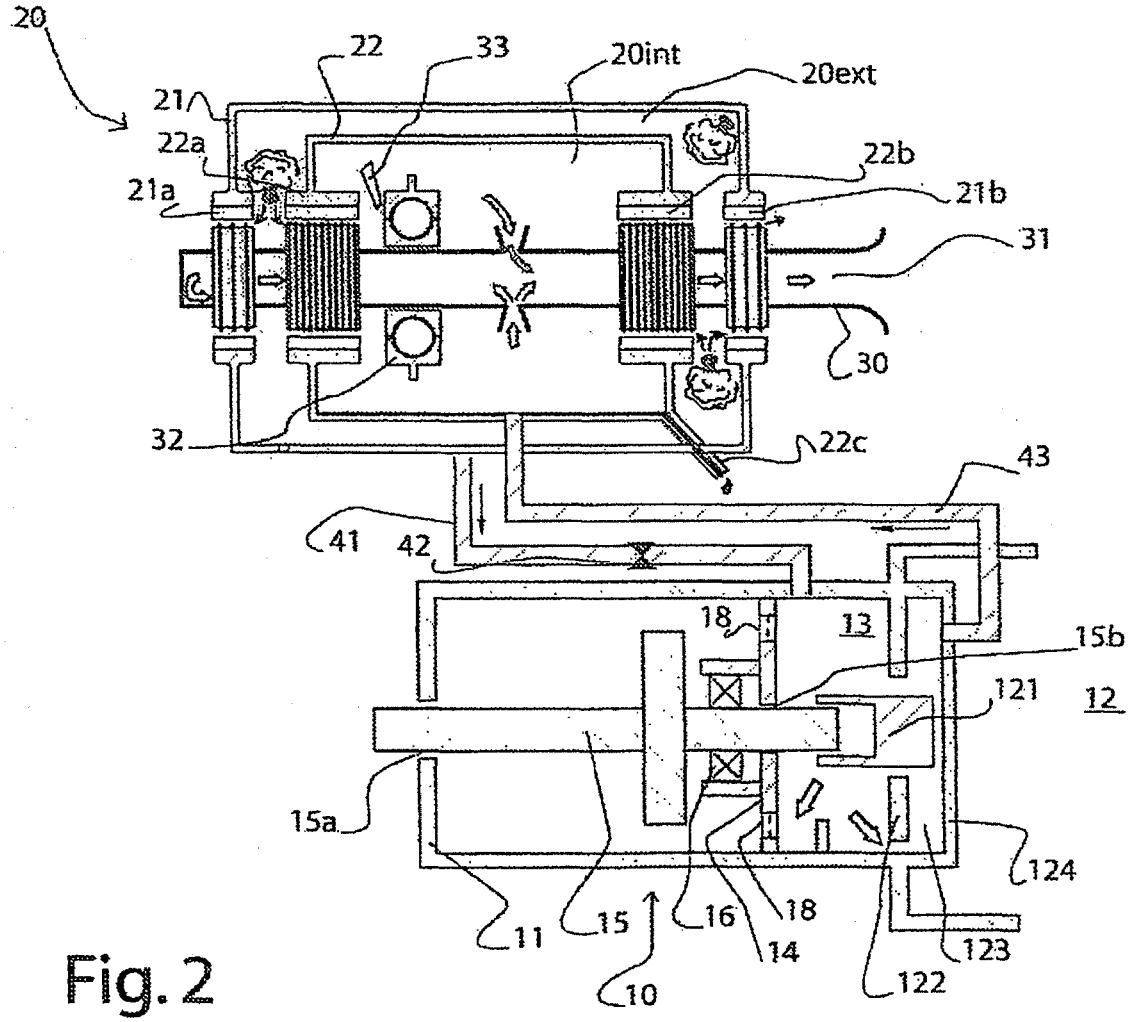

20
22
33
20int
20ext
21
22a
21a
22b
21b
31
30
32
22c
43
41
42
18
13
15b
121
12
15a
124
11
15
16
18
14
123
10
122

Fig. 2

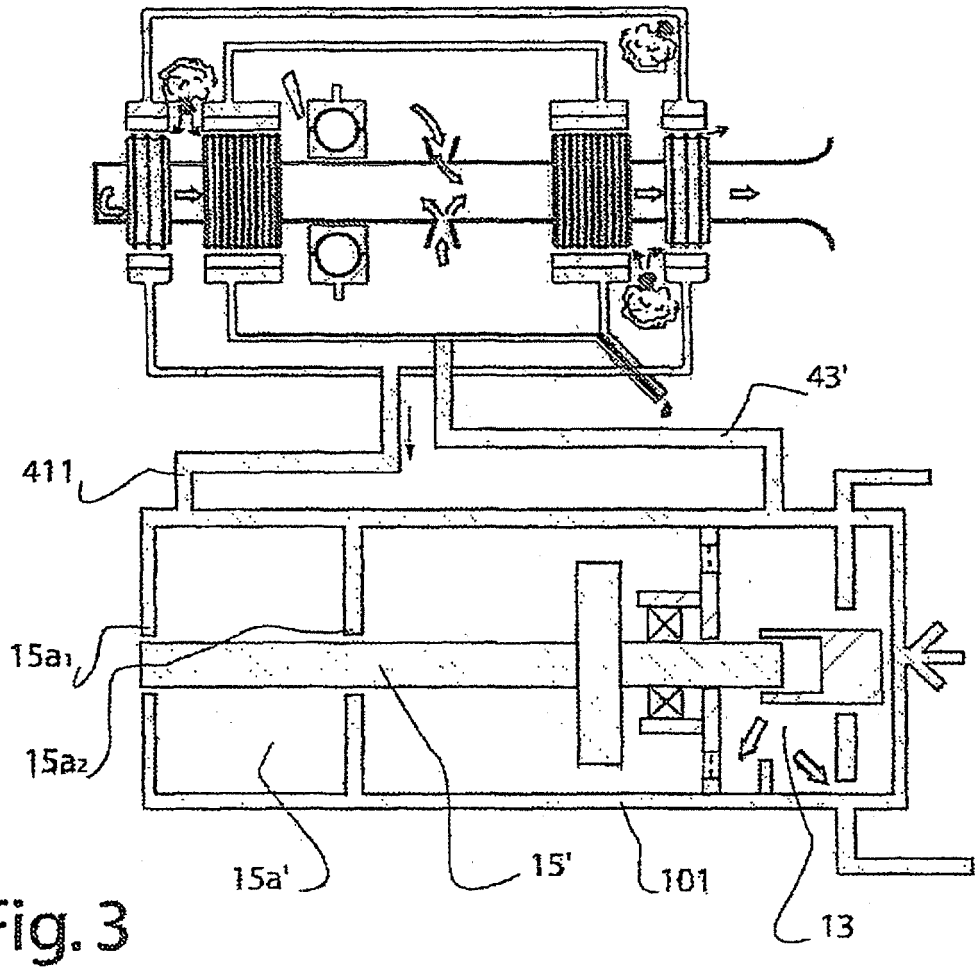


Fig. 3