

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 434**

51 Int. Cl.:
F16C 33/66 (2006.01)
F16C 33/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06100333 .1**
96 Fecha de presentación: **13.01.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1681480**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **Conjunto de rodamiento que comprende una doble inyección de líquido lubricante, e ingenio aeronáutico que incorpora al menos un conjunto de ese tipo**

30 Prioridad:
17.01.2005 FR 0550129

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.03.2012

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

72 Inventor/es:
Plona, Daniel, Georges

74 Agente/Representante:
de 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).

ES 2 377 434 T3

DESCRIPCIÓN

Conjunto de rodamiento que comprende una doble inyección de líquido lubricante, e ingenio aeronáutico que incorpora al menos un conjunto de ese tipo

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere, de manera general, a un conjunto de rodamiento que comprende una pieza fija, una pieza giratoria, así como un rodamiento intercalado entre estas piezas fija y giratoria, comprendiendo el conjunto además un primer inyector de líquido lubricante alimentado exclusivamente por una fuente de líquido lubricante no reciclable, tal como un depósito de carburante de misil.
- 10 Además, la invención se refiere igualmente a cualquier ingenio aeronáutico equipado con un turbomotor para su propulsión, que comprenda al menos un conjunto de rodamiento de ese tipo.

Estado de la técnica anterior

En los ingenios aeronáuticos equipados con uno o varios turbomotores, tal como un misil, cada turbomotor incluye al menos un conjunto de rodamiento que comprende globalmente un árbol de rotor, un estator, así como un rodamiento intercalado entre estos dos últimos.

- 15 En este tipo de conjunto muy difundido, se suministra líquido lubricante en el seno del rodamiento con el fin de humedecer las superficies funcionales de éste, y por tanto con el propósito de renovar la película de líquido y recoger las calorías generadas durante la puesta en rotación del árbol de rotor que constituye la pieza giratoria del conjunto.

- 20 De manera conocida en estos ingenios aeronáuticos, una lubricación clásica de los rodamientos del tipo de inyección de grasa periódica se revela insuficiente, en función de los elevados rendimientos exigidos en este campo, tal como la gran velocidad de rotación del árbol de rotor.

- 25 Así, para poder responder correctamente a las exigencias citadas anteriormente, la técnica de lubricación empleada debe estar en condiciones de aportar suficientemente líquido lubricante al rodamiento de manera que el espesor de la película separadora situada entre las superficies funcionales no se degrade, y de manera que la temperatura funcional de este rodamiento no se eleve de manera demasiado considerable. A este respecto, se ha indicado que cuando la lubricación se mantiene de manera demasiado poco importante, los dos fenómenos citados en lo que antecede se agravan mutuamente hasta conducir eventualmente al deterioro del rodamiento que ha alcanzado una temperatura crítica.

- 30 Para evitar que sobrevengan tales consecuencias, se han propuesto diversas soluciones tales como la consistente en prever una lubricación dinámica en la que el líquido lubricante se hace circular de forma continua en un circuito cerrado, y es eyectado entre los anillos del rodamiento antes de volver a salir y evacuar el calor producido por este rodamiento tal y como se describe en el documento FR-A-2 475 656.

- 35 Aunque esta solución de la técnica anterior se revela como satisfactoria en términos de lubricación del rodamiento, en el sentido de que permite obtener una película separadora que no se degrada, la misma presenta no obstante un inconveniente no despreciable.

En efecto, esta técnica de alimentación permanente necesita prever un circuito cerrado complejo y voluminoso que incluya achicadores de recuperación, conductos, filtros y una bomba, lo que resulta nefasto en términos de masa global y de coste de un turbomotor que comprenda un conjunto de rodamiento de ese tipo con lubricación dinámica.

- 40 Esta solución de lubricación dinámica en circuito cerrado puede ser reemplazada por una técnica denominada de "lubricación perdida", en la que el inyector que proyecta el líquido lubricante entre los anillos del rodamiento está alimentado exclusivamente en líquido lubricante por una fuente no reciclada, que implica por tanto que este líquido que circula por el inyector no es reinyectado en el circuito de alimentación después de haber sido extraído del rodamiento, contrariamente a la solución descrita anteriormente.

- 45 La ventaja relativa de una configuración de ese tipo reside en el hecho de que el circuito de alimentación requerido no funciona en bucle cerrado, lo que hace que sea considerablemente menos vinculante en términos de coste, de voluminosidad y de masa. Se ha observado que esta especificidad es particularmente ventajosa en el marco de la utilización del conjunto de rodamiento en un ingenio aeronáutico tal como un misil o un sistema de lanzamiento, donde la noción de reducción de masa constituye una preocupación permanente.

- 50 Sin embargo, la extracción de líquido lubricante se efectúa también habitualmente a nivel del depósito de carburante del ingenio considerado, el cual constituye por tanto la fuente de líquido carburante no reciclado. Esto implica que la necesidad de establecer una lubricación abundante y satisfactoria puede conducir eventualmente a extraer una cantidad de lubricante carburante no reciclado suficientemente importante como para que afecte sensiblemente a la autonomía/el radio de acción del ingenio.

Por consiguiente, resulta deseable una reducción del caudal de lubricante carburante extraído a nivel del depósito, pero ello puede generar rápidamente una degradación del espesor de la película separadora situada entre las superficies funcionales del rodamiento, así como un deterioro de este último.

Exposición de la invención

5 La invención tiene por tanto por objeto proponer un conjunto de rodamiento que comprende una pieza fija, una pieza giratoria, así como un rodamiento intercalado entre éstas, y que incluye por otra parte un sistema de lubricación del rodamiento que subsana al menos parcialmente los inconvenientes mencionados en lo que antecede relativos a los sistemas de lubricación encontrados en las realizaciones de la técnica anterior.

10 Por otra parte, la invención tiene igualmente por objeto presentar un ingenio aeronáutico equipado con un turbomotor para su propulsión, y que comprende al menos un conjunto de rodamiento de ese tipo.

15 Para lograr todo ello, la invención tiene por objeto un conjunto de rodamiento que comprende una pieza fija, una pieza giratoria, así como un rodamiento intercalado entre las piezas fija y giratoria, comprendiendo el rodamiento un anillo interior y un anillo exterior que presentan, cada uno de ellos, una pista de circulación en contacto con elementos de rodadura del rodamiento, y que se han fijado respectivamente a una y a otra de las piezas fija y giratoria, comprendiendo este conjunto además un primer inyector de líquido lubricante destinado a ser alimentado exclusivamente como líquido lubricante no reciclado. Según la invención, el anillo fijado a la pieza fija está atravesado por una pluralidad de orificios de drenaje, y el conjunto incluye además un segundo inyector de líquido lubricante alimentado automáticamente con líquido lubricante drenado a través de medios de recogida del líquido lubricante drenado que sale de los orificios de drenaje, comunicando estos medios de recogida simultáneamente con un circuito de reinyección conectado al segundo inyector, así como con un circuito de derivación destinado a la evacuación de un exceso de lubricante drenado.

25 Debe entenderse por lo tanto que la invención propone un conjunto de rodamiento que incluye medios que permiten efectuar una doble inyección de líquido lubricante. Efectivamente, el primer inyector permite efectuar una primera inyección de líquido lubricante no reciclado en el rodamiento, es decir, lubricar con líquido que efectúa solamente una pasada a través de este último, y que proviene de una fuente que se puede calificar por tanto como de no renovación en funcionamiento o de no reciclado, perteneciente a un circuito no cerrado tal como el que se describe en la técnica anterior para la solución de lubricación perdida.

30 Simultáneamente, el segundo inyector permite generar una segunda inyección automática de líquido lubricante en el rodamiento, es decir, lubricar con líquido extraído en el seno mismo del rodamiento, sin que ello necesite prever medios voluminosos y costosos tales como una bomba o filtros, como los descritos en la técnica anterior para la solución de lubricación en circuito cerrado. En efecto, esta segunda inyección automática se basa en la utilización de la energía dinámica creada por la rotación de los elementos del conjunto de rodamiento, que permite una eyección de al menos una parte del líquido que se encuentra en el seno del rodamiento hacia los orificios de drenaje que atraviesan el anillo fijado a la pieza fija, y que es suficiente para direccionar esta parte de líquido hasta el segundo inyector que puede entonces distribuirlo de nuevo en dirección al rodamiento.

35 Así, en el ejemplo de rodamiento según la invención, el líquido lubricante puesto en movimiento por la energía dinámica asociada a la rotación, penetra entonces en los medios de recogida al salir de los orificios de drenaje, y a continuación alcanza automáticamente el circuito de reinyección antes de ser finalmente reintroducido en el segundo inyector, sin que todo esto necesite la presencia de una bomba en esta segunda trayectoria de líquido lubricante. A título indicativo, se debe apreciar que la noción de alimentación "automática" expresada en lo que antecede se refiere al hecho de que la energía necesaria para la extracción de líquido en el seno del rodamiento y para la distribución de este último desde el segundo inyector, es aportada únicamente por la energía dinámica asociada a la rotación de los elementos del conjunto.

40 Debe precisarse que una de las particularidades de la presente invención reside en el hecho de que el líquido lubricante drenado que sale de los orificios de drenaje, no solo comunica con el circuito de reinyección, sino igualmente con el circuito de derivación destinado a la evacuación del exceso de líquido lubricante drenado. De esta manera, el caudal de líquido lubricante drenado que sale del segundo inyector está limitado conjuntamente por la sección de salida de este segundo inyector, y por la presencia de este circuito de derivación que permite que el exceso de líquido drenado, que no puede ser inyectado por este mismo inyector de sección calibrada, sea extraído automáticamente del conjunto de rodamiento, siempre preferentemente sin tener que recurrir a medios de bombeo pero utilizando la energía dinámica citada anteriormente.

45 Esto permite también evitar ventajosamente las situaciones de cebadura del rodamiento del conjunto, en las que la cantidad de líquido lubricante total aportado sería demasiado importante, y totalmente incompatible con un funcionamiento a gran velocidad.

50 Por consiguiente, el conjunto según la invención presenta verdaderas ventajas en términos de coste, de masa y de voluminosidad, y permite sobre todo poder beneficiarse de un caudal global de líquido lubricante superior al encontrado en el marco de la lubricación perdida anterior para un mismo caudal extraído a nivel de la fuente no

reciclada, o incluso presentar un caudal global de líquido idéntico al encontrado en el marco de esta lubricación perdida, pero un caudal más bajo extraído a nivel de esta fuente no reciclada.

5 Naturalmente, debe apreciarse que esta última ventaja es particularmente interesante cuando el conjunto según la invención se aplica a un ingenio aeronáutico tal como un misil o un sistema de lanzamiento cualquiera, por ejemplo capaz de lanzar un avión sin piloto o similar, en la medida en que la autonomía/el radio de acción de este ingenio pueden ser entonces incrementados en función de la reducción de la extracción de lubricante carburante.

Con preferencia, los medios de recogida del líquido lubricante drenado están constituidos por al menos un espacio anular practicado en la pieza fija, y en el que desembocan los orificios de drenaje. Así, se puede prever que cada espacio anular esté constituido por una garganta.

10 Preferentemente, los medios de recogida del líquido lubricante drenado están constituidos por una pluralidad de gargantas espaciadas axialmente y cada una de las cuales coopera con un grupo circunferencial de orificios de drenaje.

15 Por otro lado, el circuito de reinyección comprende un conducto practicado en la pieza fija, y que comunica por una parte con los medios de recogida del líquido lubricante drenado, y por otra parte con el segundo inyector con el fin de alimentar a este último.

Además, el circuito de derivación puede comprender un conducto practicado en la pieza fija y que comunica con los medios de recogida del líquido lubricante drenado. En tal caso, se puede prever con preferencia, por razones de facilidad de fabricación, que el conducto del circuito de derivación se sitúe en la prolongación del conducto del circuito de reinyección.

20 De manera preferente, la pieza fija ha sido fijada al anillo exterior, y la pieza giratoria ha sido fijada al anillo interior. Naturalmente, una solución inversa a la que se acaba de exponer resulta igualmente previsible, sin apartarse del ámbito de la invención.

25 Por otro lado, el primer y el segundo inyectores están fijados a la pieza fija, y orientados de manera que eyectan el líquido lubricante entre los dos anillos, donde se sitúan los elementos de rodamiento que pueden ser indistintamente bolas o rodillos.

30 Además, la invención se refiere a un ingenio aeronáutico equipado con un turbomotor para su propulsión y que comprende al menos un conjunto de rodamiento del tipo comentado, estando la pieza giratoria constituida por un árbol de rotor del turbomotor, y estando el primer inyector alimentado exclusivamente con líquido lubricante por parte de un depósito de carburante de este ingenio. Así, se puede comprender por tanto que la invención encuentra una aplicación preferida para los ingenios aeronáuticos propulsados cuya lubricación de los rodamientos está al menos parcialmente asegurada por líquido lubricante carburante proveniente del depósito de carburante de este ingenio.

Como tal, el ingenio aeronáutico propulsado mencionado en lo que antecede puede ser un misil, o un sistema de lanzamiento, por ejemplo capacitado para lanzar un avión sin piloto.

35 Otras ventajas y características de la invención se pondrán de relieve en la descripción detallada no limitativa que sigue.

Breve descripción de los dibujos

Esta descripción se va a realizar con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1 representa una vista lateral de un misil que incorpora un conjunto de rodamiento según un primer modo de realización preferido de la presente invención;

40 La Figura 2 representa una vista a mayor escala, en corte longitudinal, del conjunto de rodamiento de la Figura 1;

La Figura 3 representa una vista parcial según un corte tomado a lo largo de la línea III-III de la Figura 2, y

La Figura 4 representa una vista en corte longitudinal de un conjunto de rodamiento según un segundo modo de realización preferido de la presente invención.

Exposición detallada de modos de realización preferidos

45 Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, se aprecia un misil 1 equipado con un turbomotor 2 para su propulsión, adoptando este turbomotor 2, por ejemplo, la forma de un turboreactor.

50 Este misil 1, asimismo objeto de la presente invención, incluye un conjunto de rodamiento 4 según un primer modo de realización preferido de la presente invención, comprendiendo este conjunto 4 globalmente un cárter 6 del turbomotor 2, y un árbol de rotor 8 acoplado al cárter 6 por medio de un rodamiento lubricado 10, siendo denominados los elementos 6 y 8 piezas fija y giratoria, respectivamente, en lo que sigue de la descripción.

Se debe apreciar que aunque la aplicación preferente descrita en la presente memoria se refiere a la de un misil, debe entenderse bien que el conjunto de rodamiento 4 según la invención puede aplicarse a todos los ingenios, aeronáuticos o no, para los que la lubricación del rodamiento considerado deba ser asegurada el menos en parte por una fuente de líquido lubricante no reciclado, tal como el depósito de carburante de este misil.

5 Haciendo referencia más específicamente a las Figuras 2 y 3, que representan el conjunto de rodamiento 4 de manera detallada, se puede apreciar de nuevo la pieza fija 6 rodeando a la pieza giratoria 8, así como el rodamiento 10 de este conjunto 4 intercalado de manera eficaz entre estas piezas 6 y 8, estando estos elementos centrados sobre un eje 9 correspondiente al eje de rotación del conjunto.

10 La cara externa de un anillo exterior 12 del rodamiento 10 está así en contacto con la pieza fija 6 montada fijamente sobre este anillo exterior 12, y la cara externa de un anillo interior 14 del rodamiento 10 está en si misma en contacto con la pieza giratoria 8 montada de forma fija sobre este anillo interior 14.

15 Las caras opuestas de estos anillos 12, 14, es decir las caras internas dirigidas cada una hacia la otra, son pistas 16 y 18 de rodamiento en las que se encuentran retenidas bolas 20. Las pistas 16, 18 no son tóricas sino que tienen una sección en forma de ojiva, con una cima 21 ó 22 perteneciente a una circunferencia central en la que se han practicado, para la pista 16 del anillo exterior 12 fijado a la pieza fija 6, orificios de drenaje 24 que atraviesan completamente este anillo 12. Las bolas 20 no cubren por tanto nunca estos orificios 24 sino que tocan el anillo interior 14 en dos puntos de contacto laterales (no referenciados), y el anillo exterior 12 en otros dos puntos de contacto laterales 26 y 28, a uno y otro lado de los orificios 24. A este respecto, incluso aunque no sea el caso en este primer modo de realización preferido, debe apreciarse que las pistas 16, 18 podrían ser tóricas sin apartarse del marco de la invención.

20 Para favorecer el flujo de líquido lubricante, los orificios 24 del anillo exterior 12 están inclinados en un sentido de rotación 28 de la pieza giratoria 8 con relación a la pieza fija 6, como se expondrá en lo que sigue. Además, tal y como puede apreciarse en la Figura 3, estos orificios de drenaje 24 están repartidos de manera uniforme alrededor del anillo interior 12, y constituyen de ese modo un grupo circunferencial 30 en torno a una circunferencia (no representada) perpendicular al eje 9.

25 Por otra parte, el conjunto 4 ha sido concebido de manera que comprende un primer inyector 32 de líquido lubricante, siendo este inyector 32 solidario con la pieza fija 6 y estando orientado de manera que pulveriza el líquido entre los dos anillos 12, 14. A título de ejemplo indicativo, la orientación puede estar adaptada de modo que el líquido lubricante que sale del primer inyector 32 choca contra una parte inferior de las bolas 20 que ejercen la función de elementos de rodamiento, según se ha representado esquemáticamente mediante la flecha 34.

30 Este primer inyector 32 está destinado a ser alimentado con líquido exclusivamente por medio de una fuente de líquido lubricante no reciclado 36, que en este modo de realización preferido corresponde con el depósito de carburante del misil 1. Así, se comprenderá que el primer inyector 32 eyecta únicamente líquido lubricante que no ha circulado aún a través del rodamiento 10, siendo este líquido denominado "líquido lubricante extraído" en lo que sigue de la descripción.

35 Se debe apreciar que la conexión entre el primer inyector 32 y el depósito 36 se efectúa con preferencia de una manera conocida por el experto en la materia, y que puede ser idéntica o similar a las encontradas en las soluciones de lubricación perdida de la técnica anterior, a saber por ejemplo mediante la utilización de una bomba de carburante principal (alta presión), mediante la utilización de una bomba de cebado (eléctrica sumergida en el depósito), o incluso mediante la utilización de una presurización del depósito que permita prescindir de la bomba de cebado. Por consiguiente, esta conexión no va a ser descrita con mayor detalle.

40 Además, el conjunto de rodamiento 4 dispone de una segunda trayectoria de líquido lubricante que comprende los orificios 24 de drenaje hacia fuera del rodamiento 10 de líquido lubricante.

45 De manera más precisa, se ha previsto una garganta 38 a nivel de una superficie interna de la pieza fija 6, estando esta superficie interna en contacto con la superficie externa del anillo exterior 12. La garganta 38 constituye entonces un espacio anular situado alrededor de este anillo exterior 12, y en el que desemboca cada uno de los orificios de drenaje 24 del grupo 30. De esta manera, se puede comprender que la garganta 38 pueda ser asemejada a medios de recogida del líquido lubricante drenado que sale de los orificios 24.

50 En efecto, el líquido lubricante que se encuentra en el seno del rodamiento 10 es drenado y escurrido automáticamente por la fuerza centrífuga muy elevada producida por la rotación del árbol de rotor 8, hacia estos orificios inclinados de drenaje 24, sin que se necesite prever medios voluminosos y costosos tales como una bomba. A este respecto, se debe apreciar que esta tecnología de drenaje mediante la fuerza centrífuga ha sido igualmente descrita en el documento FR-A-2 740 187.

55 En el conjunto según la invención, el líquido lubricante que llega entre los dos anillos 12, 14, circunda a continuación las bolas 20 pasando entre ellas y junto a ellas, y alcanza bastante rápidamente los orificios 24, antes de penetrar automáticamente en la garganta circundante 38 y de seguir el camino de lubricante que se va a describir en la presente memoria, y que constituye una de las particularidades de la invención.

En primer lugar, un circuito de reinyección que adopta preferentemente la forma de un conducto 40 practicado en la pieza fija 6 comunica por uno de sus extremos con la garganta 38, y por el otro de sus extremos con un segundo inyector 42. En consecuencia, el líquido lubricante drenado incluyendo la garganta 38, es empujado automáticamente a ocupar el conducto 40 citado anteriormente, para penetrar a continuación automáticamente en el interior del segundo inyector 42 desde el que acaba por ser de nuevo introducido/pulverizado entre los dos anillos 12, 14. Siempre a título de ejemplo indicativo, la orientación puede estar adaptada de modo que el líquido lubricante drenado que sale del segundo inyector 42 choca contra una parte inferior de las bolas 20 que ejercen la función de elementos de rodamiento, según se ha representado esquemáticamente mediante la flecha 44. Además, tal y como resulta visible en la Figura 2, los dos inyectores 32, 42 fijados a la pieza fija 6 están situados con preferencia uno al lado del otro, pero podrían evidentemente estar decalados circunferencialmente, sin apartarse del marco de la invención.

De ese modo, se comprenderá que este circuito de reinyección 40 intercalado entre la garganta 38 y el segundo inyector 42 está totalmente desprovisto de medios de bombeo del líquido lubricante drenado, lo que hace que sea fácil de fabricar, y poco voluminoso.

Por otra parte, un circuito de derivación que adopta preferentemente la forma de un conducto 48 practicado en la pieza fija 6, comunica por uno de sus extremos con la garganta 38, estando este conducto 48 destinado a la evacuación de un exceso de líquido lubricante drenado hacia fuera del conjunto 4, por medio de su otro extremo (no representado). Según puede apreciarse en la Figura 2, los conductos 40 y 48 están con preferencia situados como prolongación uno del otro, y cada uno es sensiblemente paralelo con el eje 9 de tal modo que pueden ser asemejados con un solo conducto que comunica con la garganta 38.

Así, cuando se alcanza el caudal máximo de líquido a nivel del segundo inyector 42, estando por otra parte este caudal máximo fijado por la sección de su orificio de salida, la parte del líquido lubricante drenado que se sitúa en la garganta 38 y que no puede circular por este inyector 42, se ve entonces dirigido automáticamente hacia el conducto 48 y evacuado hacia fuera del conjunto 4 por este mismo conducto, siempre sin que sean necesarios medios de bombeo.

A este respecto, esta parte drenada y evacuada de líquido lubricante puede alcanzar eventualmente la parte de líquido lubricante extraído que ha sido introducido en el rodamiento 10, y que no ha sido drenado por los orificios 24 previstos a este efecto. Efectivamente, se ha indicado que todo el líquido lubricante extraído a nivel del recipiente 36 e inyectado en el rodamiento 10 no alcanza la segunda trayectoria de líquido, puesto que una parte de este líquido extraído se pierde durante su paso por el rodamiento 10, y es extraído automáticamente hacia fuera del conjunto 4, por ejemplo por gravedad.

En vista de lo anterior, el conjunto de rodamiento 4 prevé por tanto lubricar los elementos de rodamiento de tipo bolas 20 simultáneamente y de forma continua con la ayuda de líquido lubricante extraído a nivel del depósito 36 y pulverizado por el primer inyector 32, así como con la ayuda de líquido lubricante drenado que sale de los orificios 24, y distribuido en cantidad limitada por el segundo inyector 42.

Haciendo ahora referencia a la Figura 4, se puede apreciar un conjunto de rodamiento 4 según un segundo modo de realización preferido de la presente invención, funcionando este segundo modo de una manera similar a la presentada en lo que antecede, especialmente en el sentido de que no necesita medios de bombeo para asegurar la segunda trayectoria de líquido lubricante.

En esta Figura 4, los elementos que llevan las mismas referencias numéricas que las asignadas a los elementos de las Figuras 1 a 3, corresponden a elementos idénticos o similares.

Así, se puede apreciar una primera diferencia con relación al primer modo de realización que se ha descrito en lo que antecede, que reside en la utilización de un rodamiento 10 de rodillos 120, y no de bolas 20. De ese modo, los anillos exterior 12 e interior 14 disponen respectivamente de pistas tóricas de rodamiento 116, 118 que se enfrentan entre sí y que están, cada una de ellas, en contacto lineal paralelo con el eje 9 con cada uno de los rodillos 120.

El líquido lubricante distribuido desde los inyectores 32 y 34 ocupa en primer lugar el flanco lateral de los rodillos 120, antes de alcanzar la superficie cilíndrica de sección circular de estos últimos, y por tanto de que se difunda por las pistas tóricas 116, 118. A continuación, una parte de este líquido es drenado por medio de los orificios de drenaje 24 de la misma manera que se ha expuesto en lo que antecede, es decir debido a la fuerza centrífuga asociada a la rotación del árbol de rotor 8, y sin que se necesiten medios de bombeo.

También, se apreciará que estos orificios de drenaje 24 previstos en el anillo exterior 12 que con preferencia están asimismo inclinados en el sentido de rotación de la pieza giratoria 8 con relación a la pieza fija 6, están repartidos en dos grupos circunferenciales 30 espaciados según el eje 9. Así, estos dos grupos circunferenciales 30 (no representados), perpendiculares al eje 9, están respectivamente circundados por dos gargantas 38 idénticas o similares a la garganta 38 del primer modo de realización.

Por consiguiente, las dos gargantas 38, que pueden también estar previstas en una cantidad superior, constituyen medios de recogida del líquido lubricante drenado que sale de los orificios de drenaje 24, y que comunican con los

5 conductos 40 y 48 que sirven para la reinyección y la evacuación del exceso de líquido lubricante. De manera más precisa, se puede apreciar en la Figura 4 que la garganta 38 situada más a la izquierda, comunica con el conducto de reinyección 40 que conduce al segundo inyector 42, mientras que la garganta 38 situada más a la derecha comunica con el conducto de evacuación 48 que asegura la extracción de un exceso de líquido que no puede ser distribuido por el segundo inyector calibrado 42. Además, los dos conductos 40, 48 no se vuelven a unir a nivel de la garganta única 38 como era el caso en el primer modo de realización, sino que se ha previsto un conducto intermedio 150 practicado entre las dos gargantas 38 para asegurar esta unión. De esa manera, se comprenderá que los tres conductos 40, 48, 150 se sitúan cada uno como prolongación de los otros, de tal modo que éstos pueden ser asemejados a un único conducto sensiblemente paralelo con el eje 9, y que comunica con las dos gargantas 38.

10

Bien entendido, el experto en la materia puede aportar diversas modificaciones al misil 1 así como a los conjuntos 4 y 104 que acaban de ser descritos únicamente a título de ejemplos no limitativos.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Conjunto de rodamiento (4, 104) que comprende una pieza fija (6), una pieza giratoria (8), así como un rodamiento (10) intercalado entre las citadas piezas fija y giratoria (6, 8), comprendiendo el citado rodamiento (10) un anillo interior (14) y un anillo exterior (12) que presentan, cada uno de ellos, una pista de circulación (16, 18, 116, 118) en contacto con elementos de rodadura (20, 120) de dicho rodamiento, y estando fijados respectivamente a una de las citadas piezas fija y giratoria (6, 8) y a la otra de estas mismas piezas, comprendiendo además el citado conjunto un primer inyector (32) de líquido lubricante destinado a ser alimentado exclusivamente con líquido lubricante no reciclado, caracterizado porque el anillo (12) fijado a la citada pieza fija (6) está atravesado por una pluralidad de orificios de drenaje (24), y porque el citado conjunto incluye además un segundo inyector (42) de líquido lubricante alimentado automáticamente con líquido lubricante drenado a través de medios de recogida (38) del líquido lubricante drenado que sale de los orificios de drenaje (24), comunicando los citados medios de recogida (38) simultáneamente con un circuito de reinyección (40) conectado a dicho segundo inyector (42), así como con un circuito de derivación (48) destinado a la evacuación de un exceso de líquido lubricante drenado.
- 15 2.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según la reivindicación 1, caracterizado porque los citados medios de recogida (38) del líquido lubricante drenado están constituidos por al menos un espacio anular practicado en la citada pieza fija (6), y en el que desembocan los citados orificios de drenaje (24).
- 3.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según la reivindicación 2, caracterizado porque cada espacio anular está constituido por una garganta (38).
- 20 4.- Conjunto de rodamiento (104) según la reivindicación 3, caracterizado porque los citados medios de recogida del líquido lubricante drenado están constituidos por una pluralidad de gargantas (38) espaciadas axialmente, y cada una de las cuales coopera con un grupo circunferencial (30) de orificios de drenaje (24).
- 25 5.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el citado circuito de reinyección comprende un conducto (40) practicado en la citada pieza fija (6), y que comunica por una parte con los citados medios de recogida (38) del líquido lubricante drenado, y por otra parte con el segundo inyector (42) con el fin de alimentar a este último.
- 6.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el citado circuito de derivación comprende un conducto (48) practicado en la citada pieza fija (6) y que comunica con los citados medios de recogida (38) del líquido lubricante drenado.
- 30 7.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según las reivindicaciones 6 y 7 combinadas, caracterizado porque el citado conducto (48) del circuito de derivación se sitúa en la prolongación de dicho conducto (40) del circuito de reinyección.
- 8.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza fija (6) está fijada al citado anillo exterior (12), y porque la pieza giratoria (8) está fijada al citado anillo interior (14).
- 35 9.- Conjunto de rodamiento (4, 104) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los citados primer y segundo inyectores (32, 42) están fijados a la citada pieza fija (6), y orientados de manera que eyectan el líquido lubricante entre los dos anillos (12, 14).
- 10.- Conjunto de rodamiento (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los citados elementos de rodamiento son bolas (20).
- 40 11.- Conjunto de rodamiento (104) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los citados elementos de rodamiento son rodillos (120).
- 12.- Conjunto de rodamiento (4) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los orificios de drenaje (24) del anillo (12) están inclinados en un sentido de rotación (28) de la pieza giratoria (8) con relación a la pieza fija (6).
- 45 13.- Ingenio aeronáutico (1) equipado con un turbomotor (2) para su propulsión, caracterizado porque comprende al menos un conjunto de rodamiento (4, 104) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando constituida la citada pieza giratoria (8) por un árbol de rotor de dicho turbomotor (2), y estando el citado primer inyector (32) alimentado exclusivamente con líquido lubricante por un depósito de carburante (36) de este ingenio.
- 50 14.- Ingenio aeronáutico (1) según la reivindicación 13, caracterizado porque es un misil o un sistema de lanzamiento.

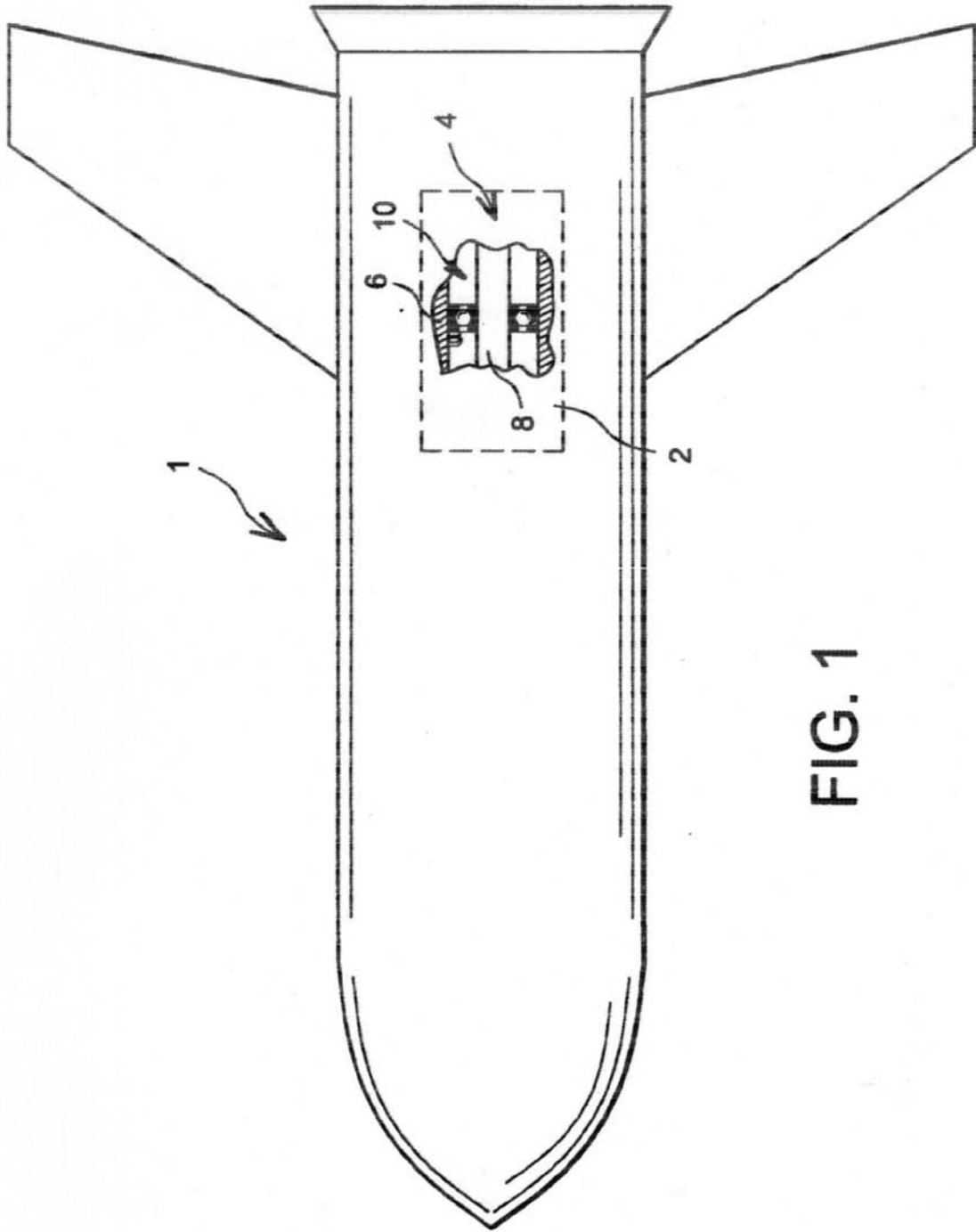


FIG. 1

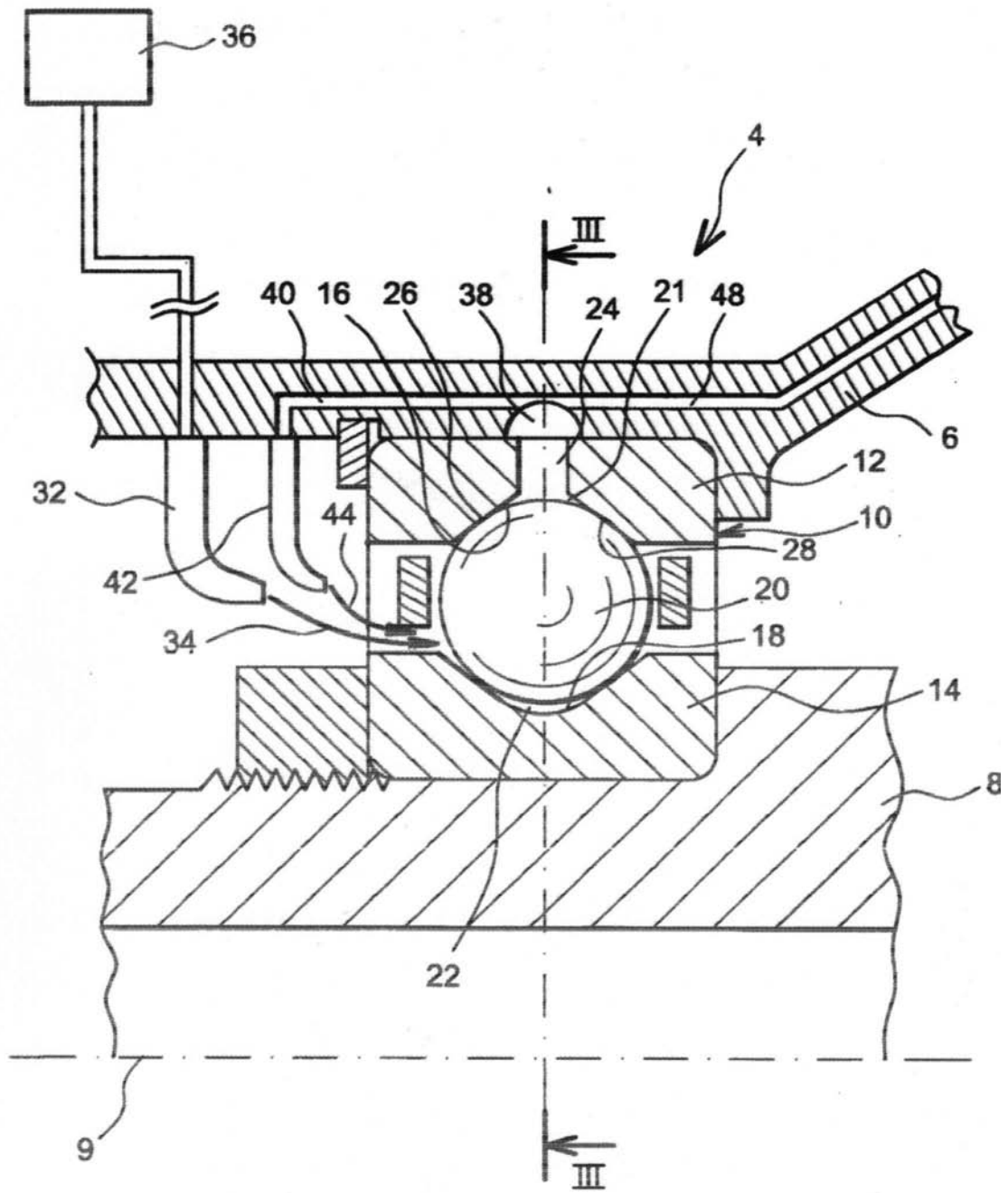


FIG. 2

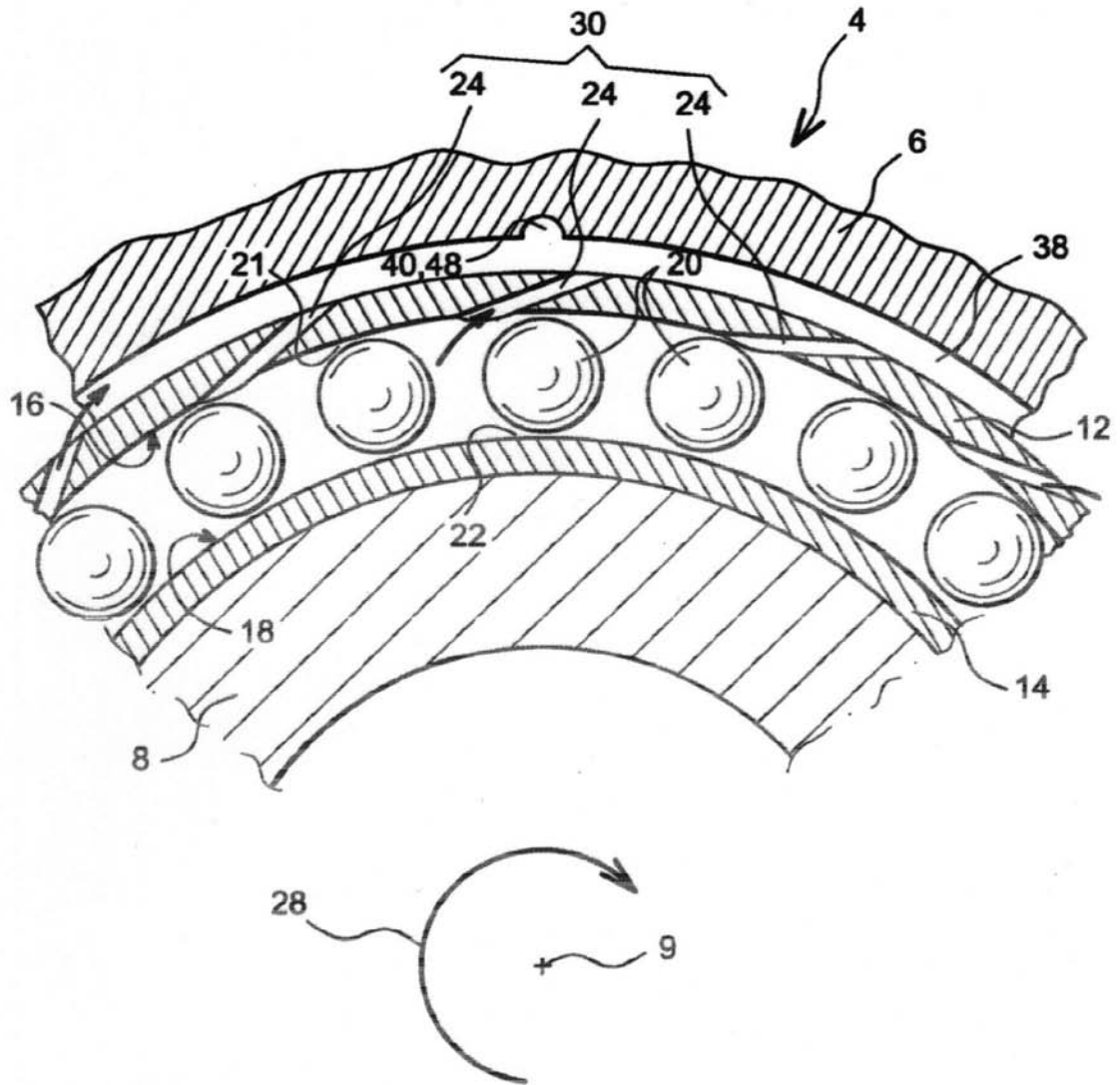


FIG. 3

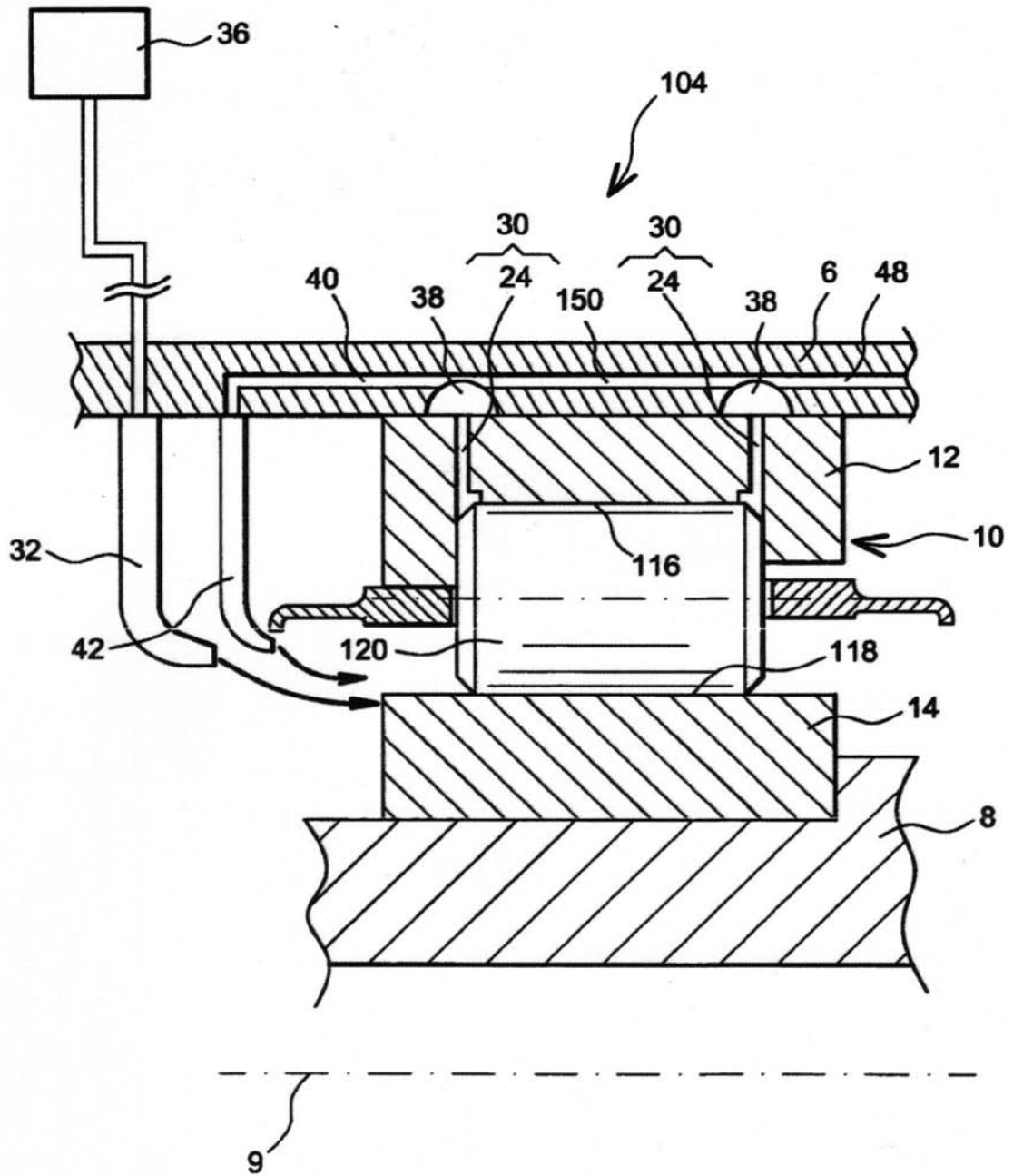


FIG. 4