(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 550 395**

(51) Int. Cl.:

F01D 25/16 (2006.01)
F16C 27/04 (2006.01)
F16F 15/023 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10153134 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2224103**

(54) Título: **Amortiguador de cojinete con junta con muelle**

(30) Prioridad:

27.02.2009 US 395074

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2015

(73) Titular/es:

GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US

(72) Inventor/es:

SINGH, ANANT PAL;
SLUSHER, MICHAEL;
STORACE, ALBERT FRANK;
AUSTROW, JAMES C. y
METZ, TONY

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 2 550 395 T3

DESCRIPCIÓN

Amortiguador de cojinete con junta con muelle

La presente invención se refiere en general a cojinetes giratorios, y más particularmente, a amortiguadores de película delgada de compresión para cojinetes asociados con turbomáquinas de alta velocidad.

En una disposición de amortiguador de eje de película delgada de compresión típica, se permite que un eje con su cojinete de elemento de rodadura asociados tenga algo de movimiento radial limitado en el alojamiento del cojinete de soporte. Ordinariamente una pista externa anular de un elemento de rodadura se ajusta estrechamente en una cámara anular en el alojamiento de soporte donde dos superficies circunferenciales opuestas estrechamente adyacentes del alojamiento y de la pista definen un espacio anular fino de película delgada de compresión en el que se introduce un aceite a presión para la acción de amortiguación.

El uso de amortiguadores de película en motores de turbina de gas causa mayores espacios libres para las palas del rotor y juntas de laberinto que conducen a un aumento del consumo específico de combustible ("SFC") y márgenes de junta reducidos. La eficacia del amortiguador se mejora generalmente si se aumenta el espacio libre y el amortiguador se sella. Los amortiguadores de la técnica anterior para aplicaciones de motores de turbina se sellan típicamente con juntas de tipo anillo de pistón concéntrico que se acoplan circunferencialmente al alojamiento del cojinete para sellar el espacio de película delgada de compresión entre los anillos.

Algunos amortiguadores de la técnica anterior se montan en una estructura de muelle centralizada, tal como una jaula de ardilla. Esto es eficaz para limitar los espacios libres, pero la estructura de muelle aumenta el coste y el peso del cojinete.

Estas y otras deficiencias de la técnica anterior son abordadas por diversos aspectos y realizaciones de la presente invención, que proporcionan un amortiguador de cojinete con un muelle de centrado integrado y un aparato de junta.

El documento US 4.772.135 desvela una disposición de cojinete con un soporte hidráulicamente amortiguado para un cojinete de bolas exterior en el que un espacio de amortiguación entre un cubo y una carcasa de cojinete se sella mediante dos anillos de junta axialmente separados.

Un aparato de soporte de cojinete se proporciona de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

La invención se puede entender mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con las figuras de los dibujos adjuntos en las que:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una porción de un motor de turbina de gas que muestra un depósito del cojinete del mismo;

La Figura 2 es una vista en perspectiva en sección transversal de una porción del depósito del cojinete mostrado en la Figura 1, que ilustra una junta de amortiguación con muelle construida de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y

La Figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal de una porción del depósito del cojinete mostrado en la Figura 1, que ilustra una junta de amortiguación con muelle alternativa construida de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

Haciendo referencia a los dibujos en los que números de referencia idénticos denotan los mismos elementos en las distintas vistas, la Figura 1 representa una porción de una cámara o "depósito" cerrado de un motor de turbina de gas, que en este caso es un motor turboeje. Esto es meramente un ejemplo de una aplicación específica, y los principios de la presente invención son igualmente aplicables a todos los tipos de turbomáquinas, tales como turborreactores, turbohélices, y motores de turboventiladores, así como otros tipos de máquinas que utilizan amortiguadores de cojinete.

Dentro del depósito, un eje 10 del motor se soporta para su giro en un cojinete 12 de elemento de rodadura, en este caso un cojinete de rodillos. Un miembro 14 de bastidor anular estático rodea el cojinete 12. El cojinete 12 se transporta por el miembro 14 de bastidor a través de un amortiguador 16 de cojinete de película delgada de compresión, que se describe en más detalle a continuación. El cojinete 12 incluye una pista 18 interna anular montada en el eje 10, una pluralidad de rodillos 20 sujetos por una jaula 22, y una pista 24 externa anular.

El miembro 14 de bastidor incorpora un brazo 26 que se extiende radialmente hacia dentro, cuyo extremo interior define un alojamiento 28. El alojamiento 28 incluye un rebaje 30 (véase Figura 2) que recibe el amortiguador 16 de cojinete. En el ejemplo ilustrado, el alojamiento forma el extremo delantero y la pared externa del rebaje, y el extremo trasero del rebaje 30 está cerrado por un retenedor 32 anular separado que está fijado al alojamiento 28, por ejemplo, mediante pernos 34 roscados y tuercas 36, u otros sujetadores. Esta configuración facilita la retirada y la sustitución del amortiguador 16 y/o del cojinete 12.

La Figura 2 ilustra el amortiguador 16 con más detalle. El rebaje 30 del alojamiento 28 es anular con una forma de

sección transversal generalmente rectangular que tiene extremos 38 y 40 delantero y trasero, respectivamente. Un manguito 42 anular se recibe en el rebaje 30. El manguito 42 está estacionario durante su funcionamiento y se asegura de girar dentro del alojamiento 28, por ejemplo a través de un ajuste de interferencia. Cualquier aleación que tenga una vida útil adecuada en la solicitud se puede utilizar. Para el ahorro de peso, el manguito 42 se puede fabricar de un material ligero tal como aluminio o aleación de titanio. Una ranura 44 delantera con una sección transversal cuadrada se forma en la superficie 48 interna del manguito 42 adyacente al extremo 38 delantero del rebaje 30, y una ranura 46 trasera con una sección transversal cuadrada se forma en la superficie 48 interna del manguito 42 adyacente al extremo 40 trasero del rebaje 30.

La pista 24 externa del cojinete 12 se recibe en el rebaje 30 hacia el interior del manguito 42. La pista 24 externa (y, por consiguiente, el resto del cojinete 12) se restringe de moverse en una dirección axial, pero es libre de moverse radialmente en algún grado. Un pequeño espacio 50 anular se proporciona entre la superficie 48 interna del manguito 42 y la superficie externa de la pista 24 externa. Se proporcionan medios, en una forma conocida, para la circulación de aceite a presión a través de este espacio 50 anular. Por ejemplo, la circulación de aceite se puede implementar proporcionando conductos de suministro y extracción (no mostrados) en el alojamiento 28 y/o manguito 42 que se conectan a una bomba de aceite (no mostrada). De una manera conocida, tras el giro del eje 10, cualquier desequilibrio del eje rotor hará que el eje 10 y el cojinete 12 se sometan a un movimiento radial y sometan al aceite en el espacio 50 anular a muy alta presión para forzar el flujo viscoso del aceite y causarán una acción de amortiguación en la pista 24 externa.

Un anillo 54 de junta anular se monta en cada una de las ranuras 44 y 46 delantera y trasera. En el ejemplo ilustrado, el anillo 54 de junta es un elemento de junta tórica continuo que tiene una sección transversal circular. Cualquier material con una rigidez y resistencia a la fatiga adecuadas se puede utilizar para construir el anillo 54 de junta. La geometría de la sección transversal del anillo de junta, tales como el espesor de la pared, diámetro, etc. se pueden seleccionar para proporcionar características de rigidez deseadas para el anillo 54 de junta , por ejemplo, la constante "K" elástica en la dirección radial. Las características funcionales del anillo 54 de junta se pueden actualizar y optimizar más mediante la combinación de un muelle (no mostrado) en serie con el anillo 54 de junta. Los anillos 54 de junta se apoyan elásticamente contra la pista 24 externa y sellan los extremos delantero y trasero del espacio anular, y proporcionan también una fuerza de centrado radial en el cojinete 12 que insta a la pista 24 externa en una posición coaxial con el manguito 42.

La Figura 3 ilustra una configuración del amortiguador alternativa montado en un rebaje 130 de un alojamiento 128 que es idéntico al alojamiento 28 descrito anteriormente y que tiene extremos 138 y 140 delantero y trasero. Un manguito 142 que tiene ranuras 144 y 146 delantera y trasera se recibe en el rebaje 130. La pista 124 externa de un cojinete 112 se recibe en el rebaje 130 interior del manguito 142. Un pequeño espacio 150 anular se dispone entre una superficie 148 interna del manguito 142 y una superficie externa de la pista 124 externa.

Los anillos 154 de junta anulares idénticos se montan en cada una de las ranuras 144 y 146 delantera y trasera. El anillo 154 de junta tiene una forma de sección transversal que proporciona una característica elástica en la dirección radial. Algunos ejemplos incluyen formas en "T" "Z", "C", o en "I". En este ejemplo particular, la sección transversal tiene generalmente forma de "Z" incluyendo bridas 56 y 58 interna y externa interconectadas por una banda 60. La geometría de la sección transversal del anillo de junta, tal como el espesor del material, el ángulo de la banda 60, radios de los filetes, etc., se pueden seleccionar para proporcionar características de rigidez deseadas para el anillo 154 de junta delantero, por ejemplo, la constante "K" elástica en la dirección radial. Los anillos 154 se junta se sellan contra el anillo 124 externo para cerrar los extremos anterior y posterior del espacio 150 anular, y proporcionan también una fuerza de centrado radial en el cojinete 112 que insta la pista 124 externa en una posición coaxial con el manguito 142.

Los diseños de amortiguadores descritos anteriormente se pueden modificar de diversas maneras. Por ejemplo, los anillos 54 o 154 de junta y una porción del manguito 42 o 142 se podrían integrar como un solo componente para reducir aún más el número de conjuntos y partes. Adicionalmente, las características funcionales del anillo 54 o 154 de junta se pueden actualizar y optimizar más mediante la combinación de un muelle (no mostrado) en serie con el anillo 54 o 154 de junta.

Las configuraciones de amortiguadores de cojinete que se describen en la presente memoria proporcionan múltiples ventajas sobre la tecnología de sellado de amortiguadores de película delgada de la técnica anterior. La combinación de la función de sellado con el elemento de muelle de centrado elimina la necesidad de los anillos de pistón de la técnica anterior que se utilizan para sellar la fuga en el extremo del espacio 50 anular. El manguito 42 que incorpora las ranuras para los anillos 50 de junta será menos costoso de fabricar, mantener, y de reparar en comparación con los diseños típicos que requieren mecanizados complejos en una pista de cojinete externa estructural. El sistema amortiguador de película delgada completa será también significativamente menos costoso. Un sellado a través de anillos energizados de 360° proporciona una mejor acción de amortiguación de película delgada de compresión debido a la poca o ninguna fuga lateral. Esto elimina por completo cualquier alta posibilidad de fuga lateral, debido a errores de montaje o desalineación de los anillos de pistón. La rigidez radial global del amortiguador se puede variar en una amplia gama. La generación de calor de la pista externa se equilibra de manera eficaz mediante la cavidad circunferencial sellada que tiene un suministro de lubricante de circulación continua.

El amortiguador de cojinete proporcionará un mejor control de juego radial interno operativo (IRC) para el cojinete 12, y el intervalo de juego reducido general para el juego del rotor-estator del motor proporciona mejoras en el consumo específico de combustible neto (SFC).

Lo anterior ha descrito un amortiguador de junta con muelle para un motor de turbina de gas. Aunque se han descrito realizaciones específicas de la presente invención, será evidente para los expertos en la materia que diversas modificaciones de la misma se pueden realizar sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. En consecuencia, la descripción anterior de la realización preferida de la invención y el mejor modo de poner en práctica la invención se proporcionan para fines de ilustración solamente y no con la finalidad de limitar.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de soporte de cojinete para un motor de turbina de gas, que comprende:

un alojamiento (28) estacionario que define un rebaje anular (30), el rebaje cerrado en los extremos (38, 40) delantero y trasero de mismo; y
un amortiguador (16) de cojinete, comprendiendo el amortiguador de cojinete:

(a) un manguito (42) anular que tiene ranuras (44, 46) delantera y trasera separadas formadas en una superficie radialmente encarada en su interior; el manguito (42) recibido en el rebaje (30) anular, de tal manera que la ranura (44) delantera está adyacente al extremo (38) delantero del rebaje (30) anular y la ranura (46) trasera está adyacente al extremo (40) trasero del rebaje (30) anular;
(b) una pista (24) de cojinete anular recibida en el manguito (42) y en el rebaje (30) anular;
(c) un anillo (54, 154) de junta elástico dispuesto en cada una de las ranuras (44, 46) delantera y trasera en el que cada uno de los anillos de junta es un miembro físicamente continuo dispuesto en contacto de sellado continuo, tanto con una superficie radialmente encarada de la ranura respectiva como con una superficie radialmente encarada de la pista de cojinete, en el que los anillos (54, 154) de junta cooperan con el manguito (42) y una superficie radialmente encarada de la pista (24) de cojinete para definir un espacio anular cerrado, y adicionalmente en el que los anillos (54, 154) de junta se dimensionan para presionar la pista (24) de cojinete hacia una posición coaxial en relación con el manguito (42).

2. El aparato de soporte de cojinete de la reivindicación 1, en el que la superficie radialmente encarada del manguito (42) se encara radialmente hacia el interior, y la superficie radialmente encarada de la pista (24) de cojinete se encara radialmente hacia el exterior.

3. El aparato de soporte de cojinete de cualquier reivindicación anterior, en el que la pista (24) de cojinete es una pista externa.

4. El aparato de soporte de cojinete de cualquier reivindicación anterior, en el que la pista (24) de cojinete es una pista externa de un cojinete que incluye una pluralidad de elementos (20) de rodadura dispuestos entre la pista (24) externa y un pista (18) interna.

5. El aparato de soporte de cojinete de la reivindicación 1, que comprende además:

el cojinete del amortiguador de cojinete que tiene pistas externa e interna anulares, la pista (24) externa recibida en el rebaje (30); y
un eje recibido en la pista (18) interna.

6. El aparato de soporte de cojinete de la reivindicación 5, en el que el cojinete incluye una pluralidad de elementos (20) de rodadura dispuestos entre la pista (24) externa y un pista (18) interna.

7. El aparato de soporte de cojinete de la reivindicación 5 o reivindicación 6, en el que el alojamiento (28) define un primer extremo axial y una pared externa del rebaje (30), y un segundo extremo axial del rebaje (30) se cierra por un retenedor (32) anular separado que está asegurado al alojamiento (28).

8. El aparato de soporte de cojinete de cualquier reivindicación anterior, en el que cada uno de los anillos (54) de junta tiene una forma en sección transversal generalmente circular.

9. El aparato de soporte de cojinete de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada uno de los anillos (154) de junta tiene una forma en sección transversal en forma de Z que comprende bridas interna y externa interconectadas mediante una banda.

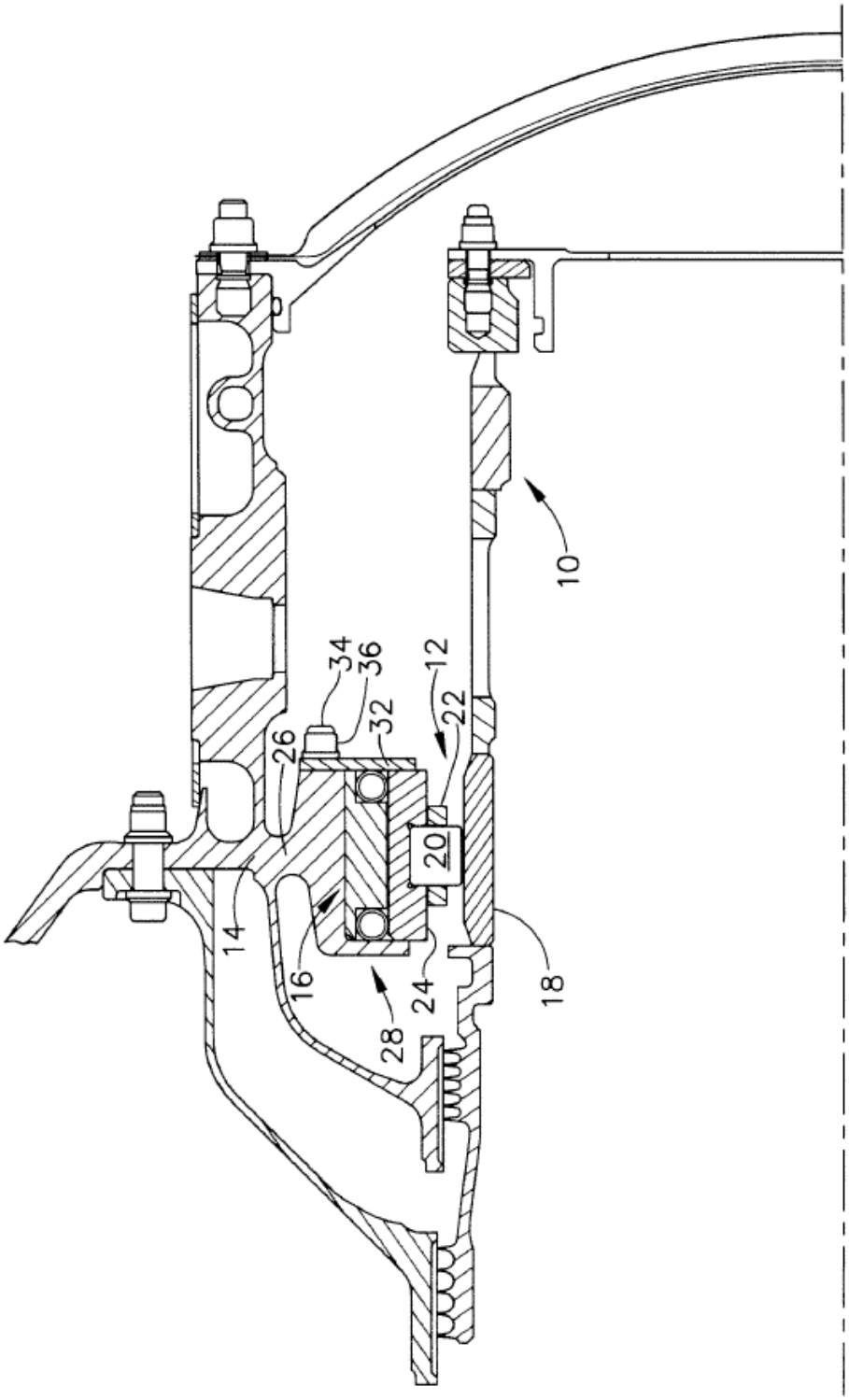

FIG. 1

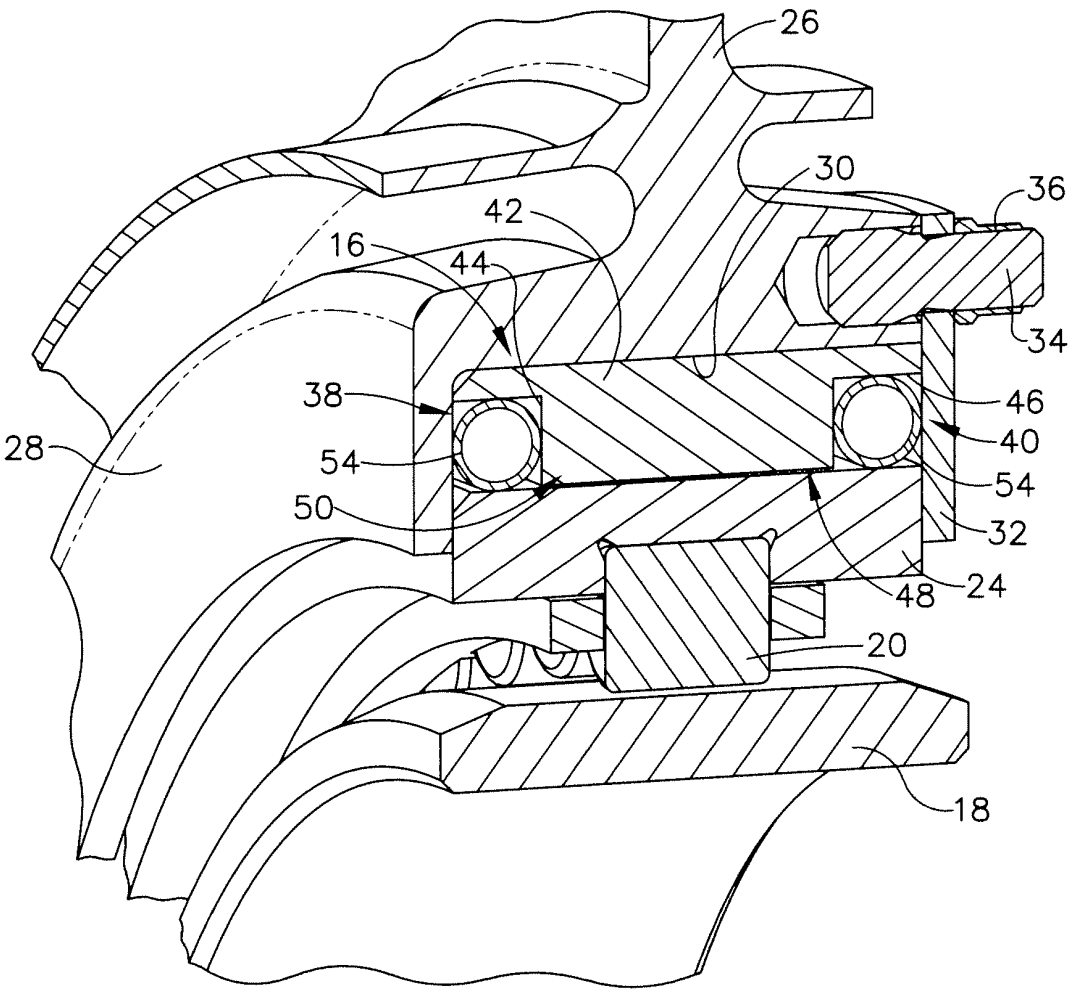

FIG. 2

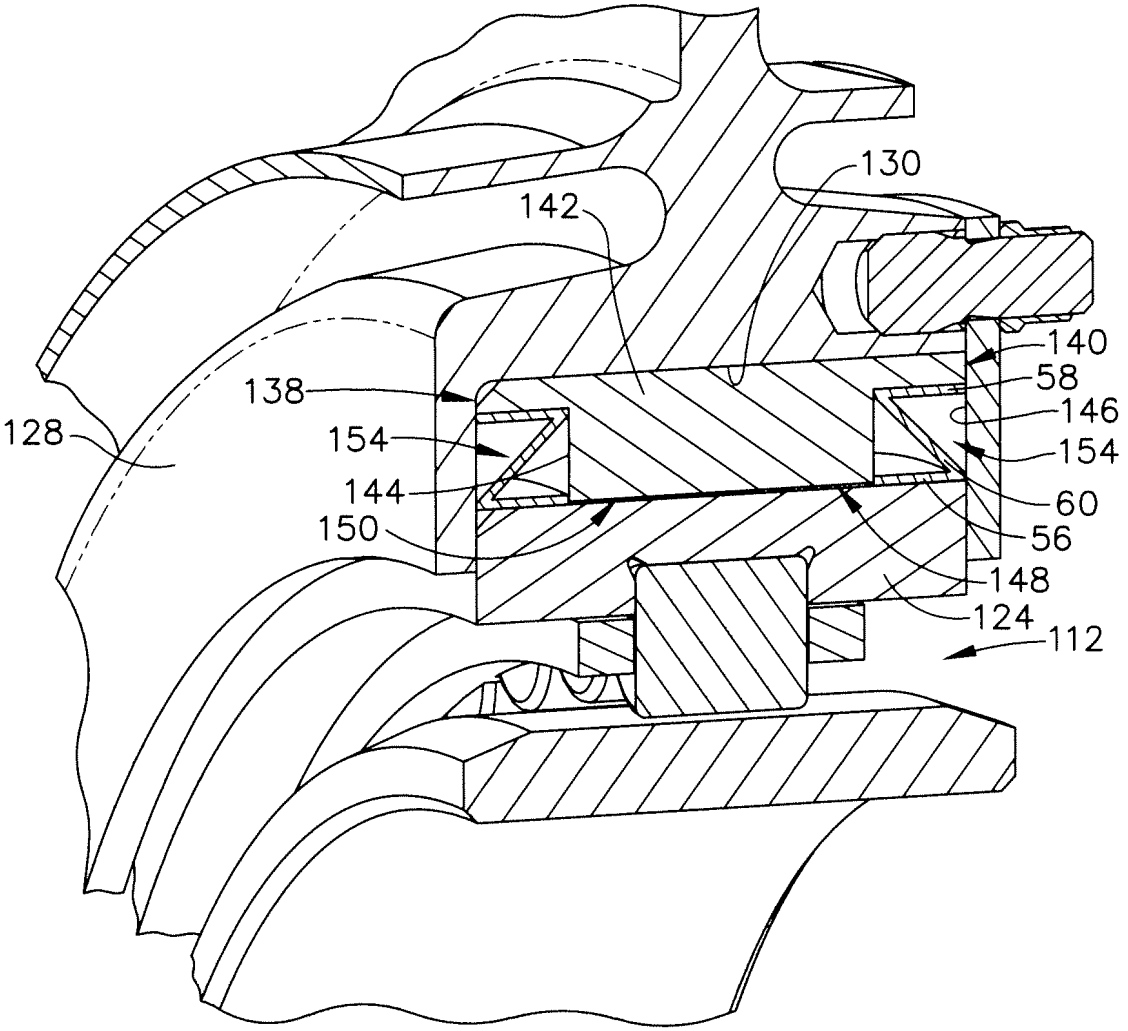

FIG. 3