



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 494**

51 Int. Cl.:
F16J 15/40 (2006.01)
F16J 15/32 (2006.01)
B60K 6/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08718951 .0**
96 Fecha de presentación : **28.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2142827**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Volante de inercia de alta velocidad.**

30 Prioridad: **04.05.2007 GB 0708665**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

73 Titular/es: **FLYBRID SYSTEMS LLP**
Silverstone Innovation Centre
Silverstone Circuit
Silverstone, Northamptonshire NN12 8GX, GB

72 Inventor/es: **Hilton, Jonathan, James, Robert y**
Cross, Douglas, Isaac, Lascelles

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 366 494 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

Volante de inercia de alta velocidad

5 Esta invención se refiere a volantes de inercia y particularmente a volantes de inercia de alta velocidad para utilizarlos en vehículos.

10 Los volantes que inercia típicamente comprenden una masa relativamente pesada montada en un árbol y dispuesta para girar con el árbol. La utilización de volantes de inercia en vehículos es conocida, por ejemplo como una ayuda para la aceleración o desaceleración del vehículo. También es conocido utilizar un volante de inercia para el almacenaje de energía, en donde la energía cinética del volante de inercia se convierte en energía eléctrica. La energía cinética de un volante de inercia es directamente proporcional a la inercia del giro y al cuadrado de la velocidad angular. Un volante de inercia utilizado para el almacenaje de energía en un vehículo debe conseguir un equilibrio óptimo de la masa, la inercia y la velocidad de giro. Cuanto más rápido se pueda hacer que gire el volante de inercia, menor y más ligero será para una capacidad de almacenaje determinada.

20 Los volantes de inercia de alta velocidad generalmente están contenidos en el interior de una envoltura a la cual se aplica vacío, a fin de reducir las pérdidas de energía causadas por resistencia al avance y evita que la temperatura del volante de inercia se eleve demasiado alta como resultado de la fricción con el aire del entorno. Un ejemplo de un volante de inercia que comprende un núcleo en el que se ha hecho el vacío se presenta en el documento US 5,816,114 (Gregoire y otros).

25 Cuando un volante de inercia está contenido en el interior de un alojamiento en el que se ha hecho el vacío, es necesario proveer una junta entre el alojamiento y el árbol a fin de permitir que se mantenga el vacío en el interior del alojamiento. Las juntas actualmente conocidas para árboles sobre los cuales están sostenidos volantes de inercia son únicamente adecuadas para la utilización con árboles que giren a menos de 20.000 rpm.

30 Un ejemplo de una junta actualmente conocida para un árbol de volante de inercia es una junta de hierro fluidificado, en la que un fluido a partir de aceite es goteado con partículas ferrosas y un imán está provisto para mantener el fluido en su sitio en un anillo alrededor del árbol. El fluido forma una junta hermética para mantener el vacío en el interior del alojamiento del volante de inercia.

35 El rendimiento de las juntas de hierro fluidificado está limitado por el goteo del fluido con las partículas ferrosas, las cuales incrementan la viscosidad del fluido. Además, el árbol debe estar formado a partir de un grado particular de acero inoxidable, proporcionando de ese modo una limitación en la resistencia del árbol. Aunque es deseable minimizar el diámetro del árbol a fin de minimizar la resistencia al avance y la generación de calor en el funcionamiento del volante de inercia, para un material del árbol determinado, el diámetro debe ser suficiente para hacer el árbol suficientemente resistente para sostener el volante de inercia o distribuir el momento de torsión requerido.

40 Un problema adicional de las juntas conocidas para volantes que inercia es que a menudo ocurre el sobrecalentamiento cuando un volante de inercia funciona a una alta velocidad, ya que el calor que se genera no puede ser disipado suficientemente.

45 Es un objetivo de la presente intención proveer una junta entre un volante de inercia y un árbol los cuales giran a alta velocidad, esto es por encima de 20.000 revoluciones por minuto, para permitir que se mantenga el vacío en el interior del alojamiento del volante de inercia.

50 Declaración de la invención

Por consiguiente la presente invención provee una junta para un volante de inercia de alta velocidad como se reivindica en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, la invención provee un procedimiento según la reivindicación 8.

55 Ventajas y características preferidas

60 Una ventaja de la invención actual es que el fluido de la junta es eficazmente enfriado y la probabilidad de sobrecalentamiento se reduce, permitiendo por lo tanto que la junta sea utilizada para volantes de inercia los cuales funcionan a velocidades que superan las 20.000 rpm. Se apreciará que la junta también funcionará a velocidades inferiores.

65 En la presente invención, el material del árbol que transfiere el momento de torsión no está limitado a un grado particular de acero inoxidable. Por lo tanto, se puede utilizar un material de alta resistencia, permitiendo de ese modo que el diámetro del árbol sea mínimo y por consiguiente la resistencia al avance y la generación de calor se minimizan, incrementando de ese modo el rendimiento del volante de inercia y reduciendo el potencial de sobrecalentamiento de la junta.

Adicionalmente, el fluido de junta utilizado en la presente invención no requiere el goteo con partículas ferrosas, por lo tanto se puede utilizar un fluido con una viscosidad inferior que los fluidos actualmente conocidos.

5 El fluido puede ser insertado en el interior de la cavidad de la junta in situ, esto es una vez el volante de inercia ha sido montado sobre el árbol, a través de un manguito roscado de llenado. Mientras la cavidad está siendo llenada con el fluido, el aire puede ser expelido de la cavidad a través de un manguito roscado de purga.

10 Preferiblemente la junta incluye un inserto provisto de un taladro, en el que el tamaño del taladro determina el volumen de la cavidad anular y por consiguiente la cantidad de aceite el cual debe ser insertado para llenar la cavidad. El taladro preferiblemente es circular y puede estar formado de modo que sea excéntrico con el diámetro exterior del inserto y por lo tanto excéntrico con el árbol sobre el cual está sostenido el volante de inercia. Por lo tanto la cavidad del fluido es también excéntrica con el árbol, induciendo ventajosamente flujo de fluido en el funcionamiento del volante de inercia, incrementando de ese modo la transferencia de calor térmico entre el fluido y el alojamiento y por consiguiente reduciendo el potencial de sobrecalentamiento de la junta.

15 Un pistón puede estar provisto en el interior de la primera sección del alojamiento de la junta. El pistón puede ser móvil según la expansión del fluido a medida que se calienta en el funcionamiento del volante de inercia, evitando por lo tanto la creación de una presión excesiva en el fluido a medida que se calienta. El pistón también puede actuar para equilibrar la presión en el interior de la junta con la presión exterior del aire, manteniendo de ese modo una caída de presión cero a través de la primera junta de labios. Puesto que la presión en el interior de la junta será por lo tanto igual a la presión del ambiente, la fuga de aire del ambiente al interior de la cavidad de la junta no ocurrirá.

20 El fluido utilizado en la presente invención no se vaporiza a la presión del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío. Por lo tanto si se causa que el fluido rezume en el interior del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío, no se causa una pérdida de vacío ya que el fluido no se vaporizará en el interior del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío.

30 El alojamiento de la junta puede estar fabricado a partir que una aleación ligera, tal como aluminio, provista de una buena conductividad térmica. Cuando el peso no es importante, se pueden utilizar otros materiales que tengan una buena conductividad térmica tales como el cobre. Por lo tanto la refrigeración del fluido de junta es más eficaz que en las juntas del tipo de hierro fluidificado actualmente conocidas, las cuales están rodeadas por imanes y acero, los cuales presentan una conductividad térmica inferior que en las aleaciones ligeras.

35 Las juntas de labios pueden estar caracterizadas por un labio de estanqueidad fabricado de una mezcla de polímeros la cual incluye PTFE.

40 Descripción específica

Una forma de realización de la presente invención se describirá ahora a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

45 La figura 1 es un alzado lateral de una junta de volante de inercia según la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal de la junta del volante de inercia de la figura 1 a lo largo de la línea II - II;

50 La figura 3 es una vista en sección transversal de la junta del volante de inercia de la figura 2 a lo largo de la línea III - III;

La figura 4 es una vista en sección transversal de una forma de realización alternativa de una junta de volante de inercia según la invención.

55 Con referencia a la figura 2, una junta 2 provee una junta hermética contra un árbol de transferencia de momento de torsión 4. La junta comprende un alojamiento de aleación ligera formado por una primera sección del alojamiento 6 y una segunda sección del alojamiento 8. La primera sección del alojamiento 6 y la segunda sección del alojamiento 8 tienen perfiles escalonados complementarios 10, 12 de tal modo que la primera sección del alojamiento 6 se ajusta en el interior de la segunda sección del alojamiento 8.

60 En un volante de inercia montado, la primera sección del alojamiento 6 está encarada hacia fuera desde el volante de inercia y es accesible. La segunda sección del alojamiento 8 está encarada hacia dentro al interior del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío y por lo tanto no es accesible.

65 La primera sección del alojamiento 6 ajusta en el interior de la segunda sección del alojamiento 8 de tal modo que se forma un espacio 14 entre los alojamientos. Resaltes anulares 18 están formados en las secciones del alojamiento

primera y segunda 6, 8 para acomodar una primera junta de labios de PTFE modificado 20 y una segunda junta de labios de PTFE modificado 22, respectivamente. La profundidad de cada uno de los resaltes anulares 18 es globalmente igual al ancho de las juntas de labios 20, 22 de tal modo que las juntas de labios 20, 22 no inciden sobre el espacio 14.

5 Un inserto en forma de anillo 24a está provisto en el espacio 14. El diámetro exterior 26 del inserto es tal que ajusta en el interior de la segunda sección del alojamiento 8. Con referencia a la figura 3, el árbol pasa a través del centro del inserto 24a.

10 Una cavidad anular 30 está formada entre las juntas de labios 20, 22. La cavidad está limitada por las juntas de labios 20, 22, las secciones del alojamiento 6, 8 y el inserto 24a. El inserto 24a actúa como un reductor del volumen en donde el volumen de la cavidad anular es el volumen del espacio entre las secciones del alojamiento 6, 8, menos el volumen del inserto 24a.

15 La junta 2 está montada en el árbol 4 de tal modo que el árbol 4 pasa a través de las secciones del alojamiento 6, 8, las juntas de labios 20, 22 y el centro del inserto 24a.

Las juntas de labios 20, 22 están dispuestas de tal modo que un labio 32, 34 de las juntas de labios señala hacia la cavidad anular 30 y está en contacto con el árbol 4.

20 La cavidad 30 se llena, a través del manguito roscado de llenado 36, con un fluido a partir de aceite 40 (figura 3). Mientras el fluido está siendo insertado, el aire puede ser expelido de la cavidad 30 a través del manguito roscado de purga 38. Una vez la cavidad ha sido llenada con el fluido 40, el fluido 40 forma una junta hermética contra el árbol 4. La primera junta de labios 20 separa el fluido 40 del aire del ambiente y la segunda junta de labios 22 separa el fluido 40 del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío.

25 Puesto que el manguito roscado de llenado 36 y el manguito roscado de purga 38 están encarados hacia fuera desde el volante de inercia y son accesibles, el fluido 40 se puede insertar en el interior de la cavidad 30 in situ, esto es después de que el volante de inercia haya sido montado sobre el árbol 4. La junta está formada por el fluido 40 que rodea el árbol 4; con las juntas de labios 20, 22, evitando que el fluido 40 rezume fuera de la cavidad 30 y a lo largo del árbol 4.

30 Cuando el volante de inercia funciona a altas velocidades, el fluido 40 también provee la lubricación y la refrigeración para evitar el sobrecalentamiento de las juntas de labios 20, 22. El calor absorbido por el fluido 40 es disipado por conducción a través de las secciones del alojamiento 6, 8.

35 Un pistón 42 está provisto en el interior de la primera sección del alojamiento 6. El pistón 42 se mueve según la expansión del fluido 40 cuando se calienta en el funcionamiento del volante de inercia, evitando de ese modo la creación de una presión excesiva dentro del fluido 40 a medida que se calienta. El pistón 42 también actúa para equilibrar la presión en el interior de la junta con la presión exterior del aire, manteniendo de ese modo una caída de presión cero a través de la primera junta de labios 20. Puesto que la presión en el interior de la cavidad 30 es por lo tanto igual a la presión del ambiente, se evita la fuga del aire del ambiente al interior de la cavidad 30. La segunda junta de labios 22 actúa para mantener una caída de presión de 1 bar. Sin embargo, si se causará que algo de fluido 40 rezumara desde la cavidad 30, pasada la segunda junta de labios 22 al interior del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío, no se causaría una pérdida de vacío, ya que el fluido no se vaporizaría a la presión del núcleo en el que se ha hecho el vacío.

40 La junta 2 puede incorporar un inserto alternativo 24 como se requiera. Puesto que el inserto 24 reduce el volumen de la cavidad 30, un inserto mayor ocuparía una proporción mayor de la cavidad 30, reduciendo de ese modo la cantidad de fluido 40 requerido para llenar la cavidad 30.

45 En la forma de realización ilustrada en la figura 4, el centro del inserto anular 24b podría estar conformado de tal modo que no sea concéntrico con el diámetro exterior 26 de inserto 24b. Por lo tanto cuando el volante de inercia y la junta están montados, el centro del inserto y la cavidad 30 en el interior de la cual se inserta el fluido 40, no son concéntricos con el árbol 4. El flujo de fluido por lo tanto sería inducido al interior de la cavidad 30 cuando funciona el volante de inercia, evitando de ese modo una creación de calor en áreas particulares y haciendo mínimo el gradiente de temperatura a través del fluido. Por consiguiente, se mejora la transferencia de calor térmico entre el fluido 40 y las secciones del alojamiento 6, 8.

50

55

60

REIVINDICACIONES

1. Un volante de inercia de alta velocidad que incluye una junta (2), en el que el volante de inercia está montado en un árbol (4) y comprende un núcleo en el que se ha hecho el vacío y en el que la junta (2) comprende un alojamiento (6, 8) y una cavidad (30) en el interior del alojamiento (6, 8), una junta de labios (20, 22) estando provista en ambos lados de la cavidad (30), las juntas de labios (20, 22) estando en contacto y rodeando al árbol (4), la cavidad (30) estando provista de un volumen el cual puede ser llenado con fluido (40), medios (36) para la inserción de fluido (40) en el interior de la cavidad (30) y medios (38) para permitir la expulsión de aire de la cavidad (30) durante la inserción del fluido (40) en el interior de la cavidad (30), por lo que el fluido (40) puede formar una junta hermética contra el árbol (4); y en el que el fluido (40) insertado en el interior de la cavidad (30) no se vaporiza a la presión del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío.
2. Un volante de inercia como se reivindica en la reivindicación 1 en el que está provisto un inserto en forma de anillo (24a, 24b) para reducir el volumen de la cavidad (30).
3. Un volante de inercia como se reivindica en la reivindicación 2 en el que el centro del inserto (24a, 24b) es circular.
4. Un volante de inercia como se reivindica en la reivindicación 3 en el que el taladro es excéntrico con el árbol (4).
5. Un volante de inercia como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que está provisto un pistón (42), el pistón (42) siendo móvil según la expansión del fluido (40).
6. Un volante de inercia como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el alojamiento está por lo menos parcialmente formado de una aleación ligera, tal como aluminio.
7. Un volante de inercia como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los medios de estanqueidad son juntas de labios (20, 22) fabricadas de una mezcla de polímero la cual incluye PTFE.
8. Un procedimiento para la formación de una junta para un volante de inercia montado en un árbol (4), el volante de inercia comprendiendo un núcleo en el que se ha hecho el vacío y una junta (2), la junta (2) comprendiendo un manguito roscado de llenado (36), un manguito roscado de purga (38) y una cavidad (30) entre dos juntas de labios (20, 22) en contacto con el árbol (4), el procedimiento comprendiendo las etapas de: la abertura del manguito roscado de llenado (36) y el manguito roscado de purga (38); la inserción de fluido (40) en el interior del manguito roscado de llenado (3) hasta que se llene la cavidad (30) formada entre las dos juntas de labios (20, 22) en contacto con el árbol (4), en el que a medida que se inserta fluido (40) en el interior de la cavidad (30), el aire es expelido de la cavidad (30) a través del manguito roscado de purga (38); y el cierre del manguito roscado de llenado (36) y el manguito roscado de purga (32); por lo que el fluido (40) forma una junta hermética contra el árbol (4) y en el que el fluido (40) insertado en el interior de la cavidad (30) no se vaporiza a la presión del núcleo del volante de inercia en el que se ha hecho el vacío.

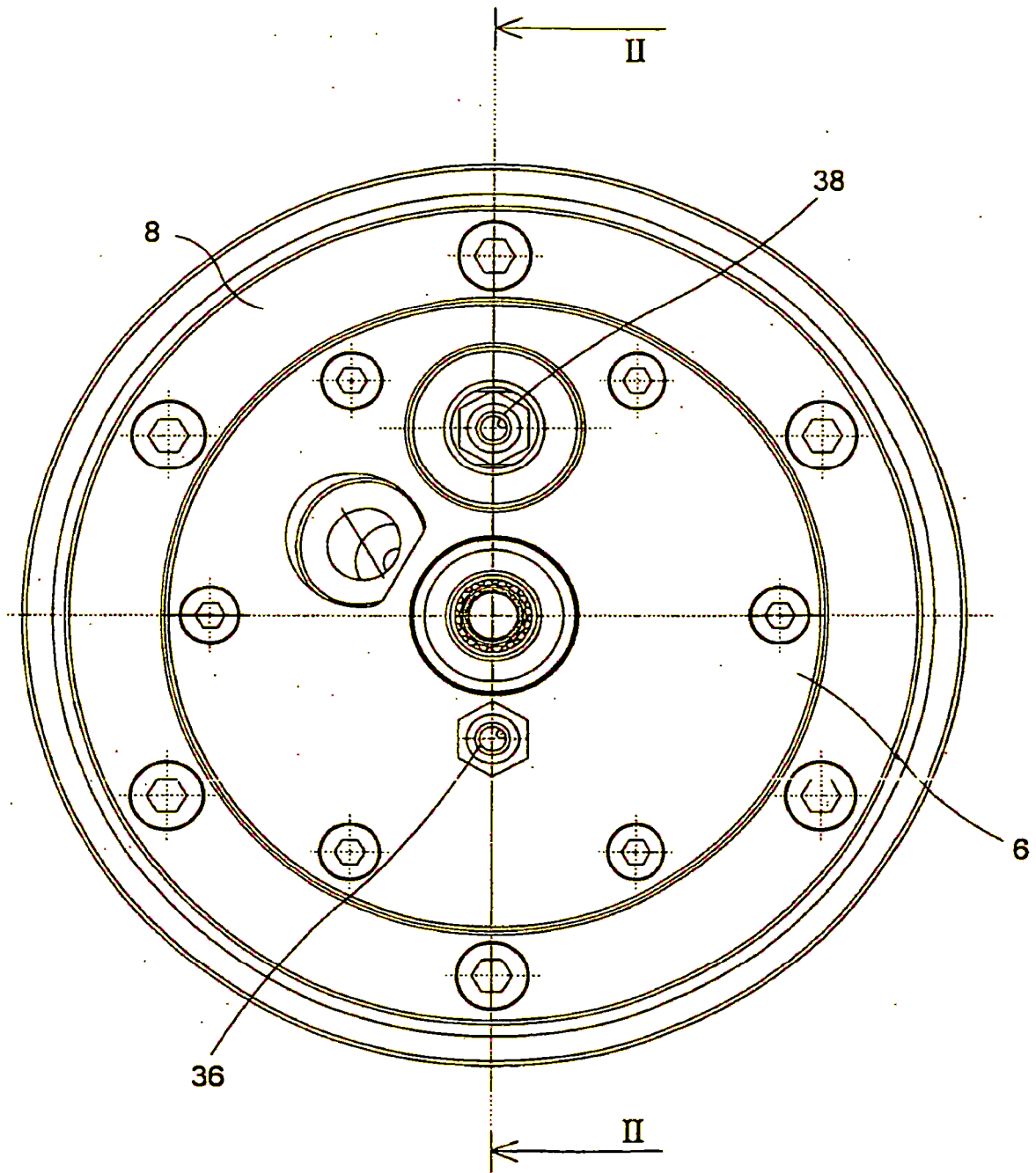


FIGURA 1

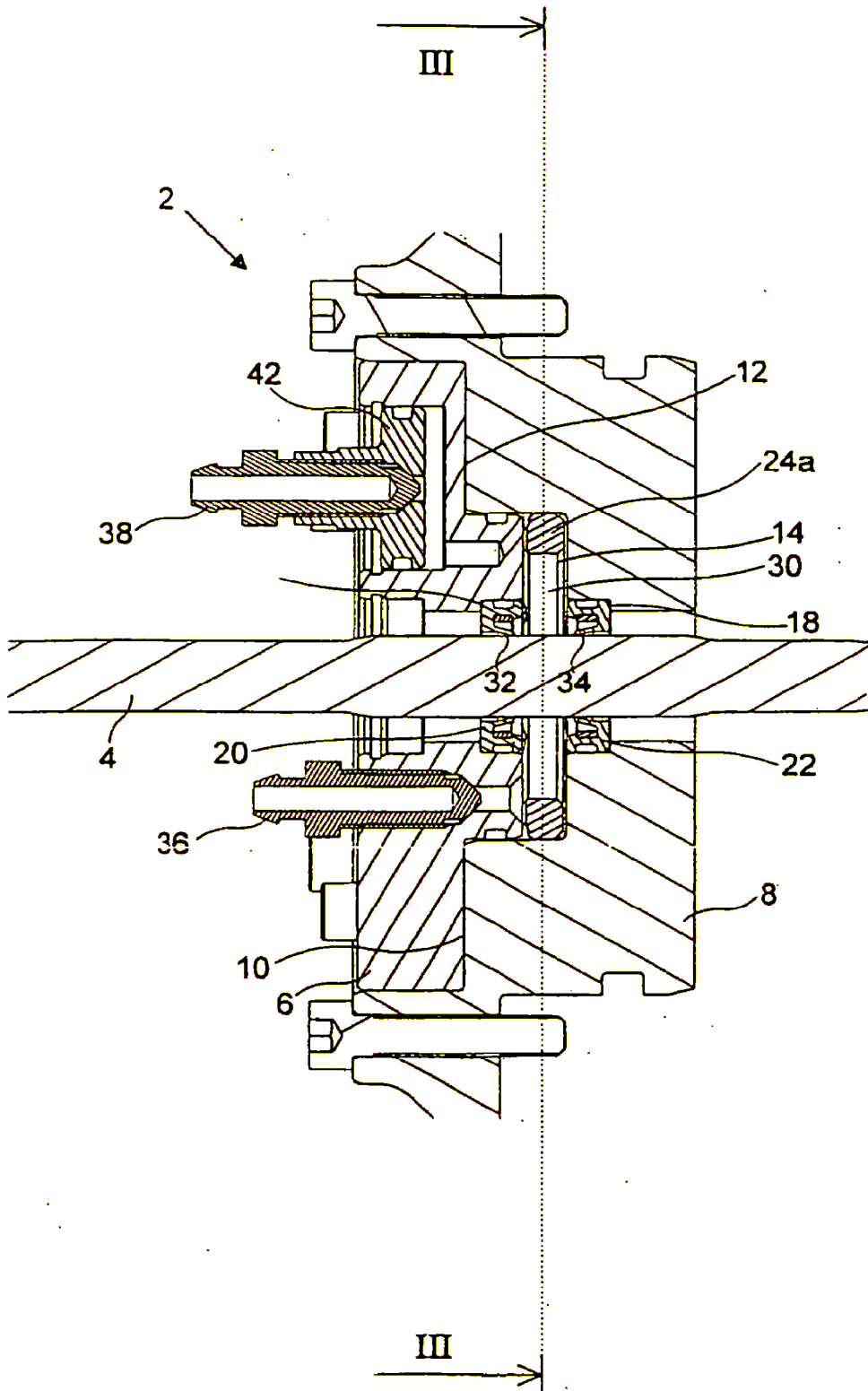


FIGURA 2

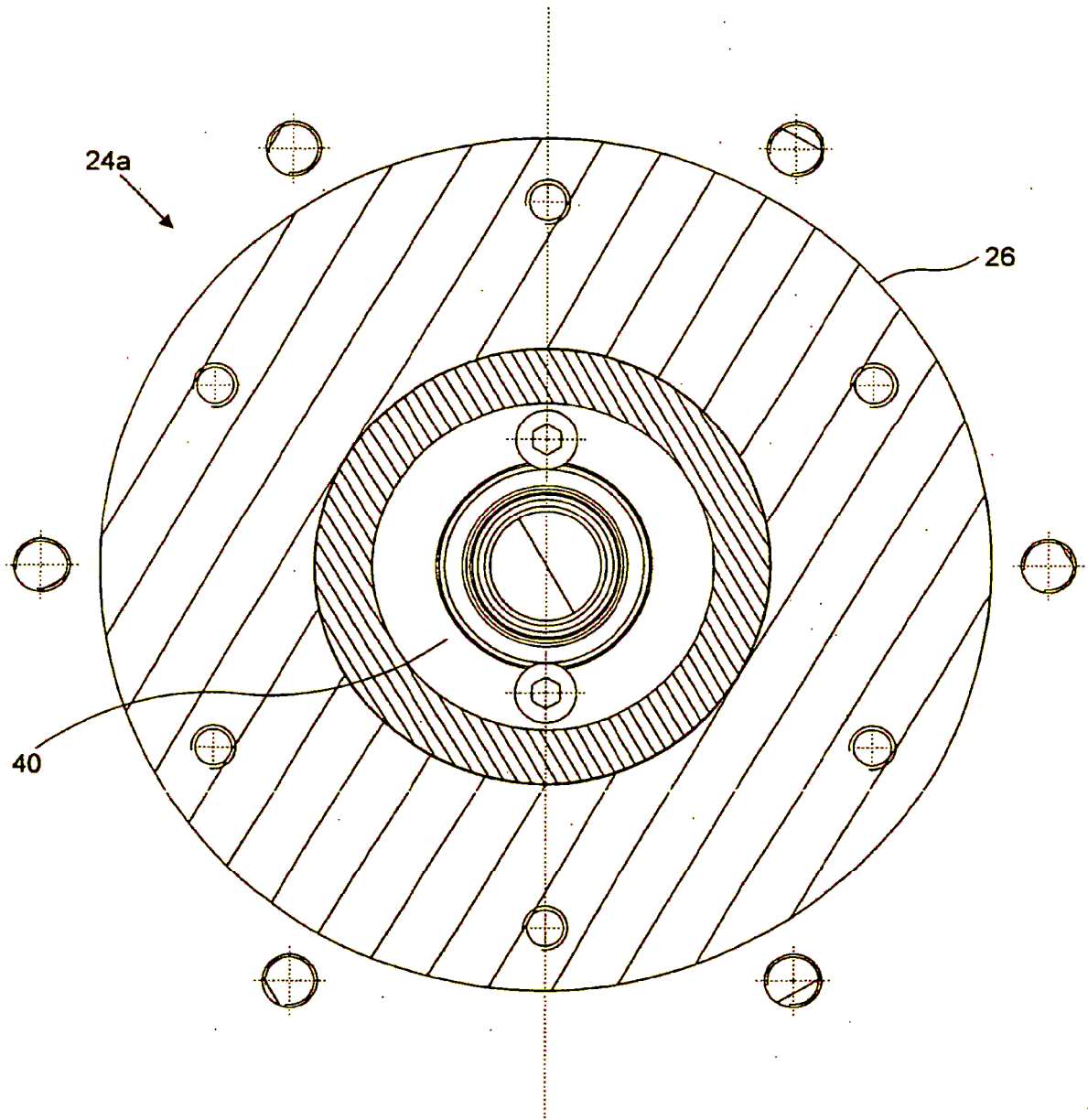


FIGURA 3

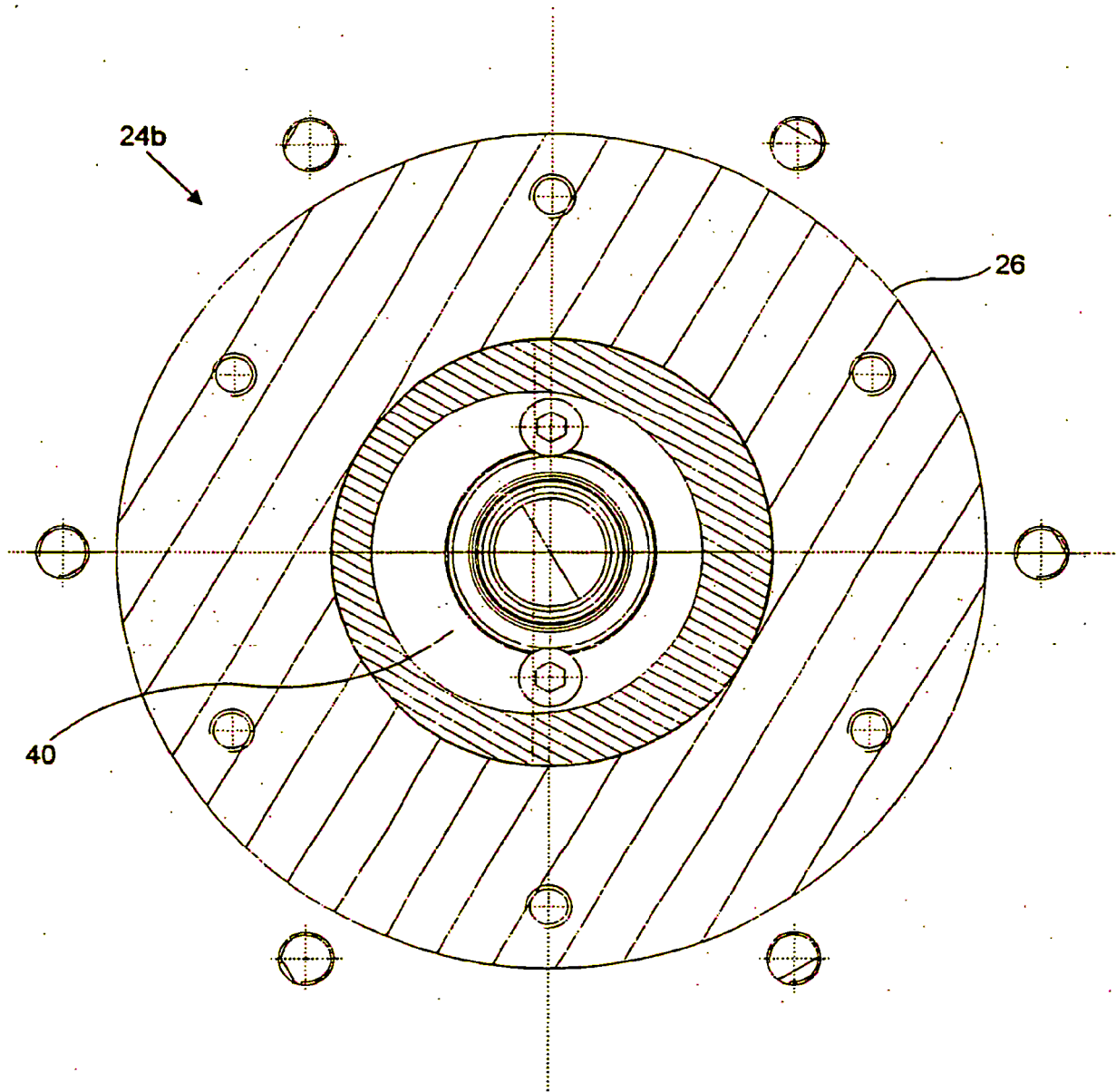


FIGURA 4