(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 470 321**

(51) Int. Cl.:

F01C 1/356 (2006.01)
F02B 53/10 (2006.01)
F01C 21/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2009** **E 12166508 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014** **EP 2511473**

(54) Título: **Motor de combustión interna rotativo**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2014

(73) Titular/es:

MURATA, MAKOTO (100.0%)
5-5, Hazawa 2-chome
Nerima-ku, Tokyo 176-0003, JP

(72) Inventor/es:

MURATA, MAKOTO

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 470 321 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

Motor de combustión interna rotativo.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un motor de combustión interna rotativo.

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, se han realizado diversas investigaciones y estudios sobre un motor de combustión interna rotativo de un tipo en el que la presión de combustión proporciona directamente la rotación a un cabezal de pistón. Un ejemplo es el denominado motor de ciclo Wankel.

El motor de ciclo Wankel adolece de problemas convencionales, ya que un rotor realiza movimientos complicados, porque un rotor más o menos triangular rota al mismo tiempo que gira, con un eje excéntrico interpuesto, en una carcasa en forma de una curva epitrocoide y porque puede tener lugar una fuga de combustible. En el motor de ciclo Wankel, el rotor que ha recibido presión de combustión no rota directamente y, cuando el rotor rota al mismo tiempo que gira en la carcasa, se precisa la interposición del eje excéntrico. Dicho eje excéntrico es equivalente a un eje de cigüeñal de un mecanismo de vaivén. Por lo tanto, el rotor del motor de ciclo Wankel no lleva a cabo movimientos meramente circulares. En un motor de combustión interna rotativo considerado inicialmente, se adapta una cara de un rotor fijado a un eje de trabajo en un cilindro para recibir presión de expansión de combustión, y la cara del rotor lleva a cabo un movimiento circular para proporcionar directamente, de este modo, la rotación al eje de trabajo. Sin embargo, dicho motor de combustión interna no se ha realizado todavía.

En la referencia de patente 1, por ejemplo, se da a conocer un motor rotativo que alberga un rotor aproximadamente triangular en un alojamiento en forma de huevo que presenta una superficie circunferencial interior en una forma de curva trocoide.

LITERATURA DE PATENTE 1: Solicitud de patente japonesa abierta al público nº 2007-298013.

Los motores rotativos similares se divulgan en el documento JP S48 28811 A y JP S57 76205 A.

Explicación de la invención

Problemas que se solucionarán con la invención:

Existen tres obstáculos relevantes para la consecución de un motor de combustión interna rotativo convencional. Es decir, debido a que el espacio que rodea un rotor del motor de combustión interna rotativo convencional presenta una estructura de orificio de pozo, surgen los problemas siguientes:

a. Resulta difícil definir una cámara de combustión en un cilindro o de un modo encarado a un espacio de cilindro.

b. Resulta imposible construir un punto de inicio (punto base) para una acción mecánica que pueda proporcionar presión de expansión de combustión a una cara de un rotor en una carrera de trabajo.

c. Tiene lugar un mal funcionamiento provocado por el agarrotamiento en una cara de deslizamiento entre una pared circunferencial del cilindro y un borde exterior del rotor.

La presente invención se ha desarrollado a la vista de los problemas descritos anteriormente y tiene como objetivo proporcionar un motor de combustión interna rotativo según sigue:

En un cilindro, temporizado en relación con la rotación de un rotor, un espacio de cilindro en una dirección radial se cierra mediante una válvula de cierre. A continuación, se inyecta/n aire mezclado o aire a alta presión y combustible en una cámara de combustión, formándose una capa sellada entre una pala de rotor y la válvula de cierre y se inflama/n (llama) o enciende/n simultáneamente con la inyección. La rotación se proporciona directamente mediante una presión de expansión de combustión generada por la combustión al rotor y a un eje de trabajo fijado al rotor. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un motor de combustión interna rotativo capaz de evitar el agarrotamiento que tiene lugar entre el borde exterior del rotor y una pared de contacto mediante la interposición de un cuerpo elástico como un resorte helicoidal o un resorte entre una pluralidad de componentes en cada una de una base de rotor y una pala de rotor que forman el rotor y permitiendo el ajuste de una distancia en las direcciones izquierda/derecha y arriba/abajo del rotor.

Solución al problema:

Para conseguir los objetivos mencionados anteriormente, según un aspecto de la presente invención, está previsto un motor de combustión interna rotativo tal como se especifica en la reivindicación 1. Otras características opcionales de la invención están indicadas en la reivindicación subordinada.

Efectos de la invención:

Con la configuración anterior, en el cilindro, temporizado con la rotación del rotor, se puede cerrar el espacio de cilindro en una dirección radial mediante la válvula de cierre. A continuación, se inyecta/n el aire mezclado o el aire a alta presión y el combustible en la cámara de combustión, formándose la capa sellada entre la pala de rotor y la válvula de cierre y, se inflama/n o enciende/n simultáneamente a la inyección y, por lo tanto, se puede prever la rotación directamente mediante una presión de expansión de combustión generada por la combustión al rotor y al eje de trabajo fijado a dicho rotor. El agarrotamiento que tiene lugar entre un borde exterior del rotor y una pared de contacto se puede evitar interponiendo un resorte helicoidal o un resorte, etc. entre una pluralidad de componentes tanto en la base de rotor, como en la pala de rotor que forman dicho rotor y permitiendo el ajuste de las distancias entre las direcciones izquierda/derecha y arriba/abajo del rotor.

En una forma de realización, el motor de combustión interna rotativo comprende:

un cilindro que presenta una pared circunferencial de cilindro provista de una ranura de válvula horizontal en una superficie circunferencial interior de la misma;

un eje de trabajo que discurre concéntricamente por dicho cilindro y sujeto de manera que pueda rotar libremente;

un rotor que incluye una base de rotor realizada en una carcasa circular, una pared que rodea la base de rotor y una pala de rotor dispuesta en una dirección radial de dicha pared que rodea la base de rotor, y que se encuentra fijada firmemente a dicho eje de trabajo;

una válvula de cierre, que realiza movimientos de inserción y retorno intermitentes entre una parte exterior de dicho cilindro y un espacio de cilindro definido en el interior de dicho cilindro; y

unas tapas laterales izquierda y derecha presentando cada una de las mismas dos ranuras de válvula longitudinales;

estando en dicho espacio de cilindro ambas caras laterales de dicha base de rotor y la totalidad de las partes de borde exterior de dicha pala de rotor en contacto hermético con las paredes interiores izquierda y derecha; y

cuando se completa la inserción de dicha válvula de cierre en dicho espacio de cilindro, ambos extremos de dicha válvula de cierre están sujetos de forma hermética mediante dichas dos ranuras de válvula longitudinales formadas en dichas tapas izquierda y derecha, respectivamente, una parte superior de dicha válvula de cierre está sujeta herméticamente mediante dicha ranura de válvula horizontal formada en dicha pared circunferencial de cilindro y una superficie de extremo inferior de dicha válvula de cierre se encuentra en contacto hermético con dicha pared que rodea la base de rotor para formar una cara deslizante de dicha base de rotor; e

inmediatamente después de que se haya hecho pasar dicha pala de rotor a través de una posición de dicha válvula de cierre, dicha válvula de cierre es insertada en dicho espacio de cilindro para tapar dicho espacio de cilindro en una dirección radial y aire mixto comprimido, o aire comprimido y combustible son inyectados dentro de una capa sellada, que sirve como una cámara de combustión y que está definida entre dicha válvula de cierre y dicha pala de rotor, para su ignición o encendido en dicha cámara de combustión; y

además, dicha pala de rotor es presionada con presión de expansión de combustión, con dicha válvula de cierre como un punto base para una acción mecánica, para proporcionar directamente la rotación a dicho eje de trabajo, y un gas de combustión es liberado a través de un orificio de escape y dicha válvula de cierre retorna a la parte exterior de dicho cilindro para la preparación de una carrera posterior para finalizar una carrera de trabajo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo para explicar la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal parcial del motor de combustión interna rotativo.

Las figuras 3(a) a (d) son un esquema que muestra un estado de rotación de una pala de rotor y la abertura/cierre de una válvula de cierre del motor de combustión interna rotativo.

La figura 4 es una vista en perspectiva explosionada de un rotor del motor de combustión interna rotativo.

Las figuras 5 (a) a (c) son un esquema que muestra un ejemplo de un procedimiento de adaptación de profundidad del corte o similar.

Las figuras 6 (a) y (b) son un esquema que muestra otros ejemplos del procedimiento de adaptación de profundidad de corte o similar.

Las figuras 7(a) y (b) son un esquema que muestra una configuración en la que se acopla un patín a una placa de sellado.

La figura 8 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo según una primera forma de realización.

La figura 9 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo según una primera forma de realización.

La figura 10 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo.

La figura 11 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo.

La figura 12 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo.

La figura 13 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo.

La figura 14 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo según una segunda forma de realización.

La figura 15 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo según una tercera forma de realización.

La figura 16 es un esquema en sección transversal parcial de un motor de combustión interna rotativo según una tercera forma de realización.

Lista de signos de referencia

1: cilindro, 2: tapa lateral, 3: eje de trabajo, 4: pared circunferencial del cilindro, 5: pared interna lateral, 6: boquilla de inyección, 7: bujía de ignición, 8: espacio de cilindro, 9: cámara de combustión, 10: rotor, 11: base de rotor, 12: base de rotor lateral, 13: pared que rodea la base de rotor lateral, 15: manguito de eje, 17: rodamiento, 20: pala de rotor, 21: placa de base de pala, 22: placa de sellado lateral, 23: placa de sellado superior, 24: placa de sellado de esquina, 25: base, 26: refuerzo, 27: placa de presión, 28: patín, 31: válvula de cierre, 32: cuerpo de válvula, 33: válvula de ajuste, 34, 35a a 35d: resorte helicoidal, 37: tuerca, 38a y 38b: perno, 39a y 39b: orificio flotante, 40: ranura de válvula longitudinal, 41: ranura de válvula horizontal, 42: orificio de escape, 50: indicador de conmutación, 61: mecanismo de vaivén de la válvula, 151: electroimán de elevación, 156: electroimán de succión.

Mejor manera de poner en práctica la invención

A continuación, se describen formas de realización adecuadas de un motor de combustión interna rotativo según la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

En primer lugar, a continuación se explican y definen la relación posicional mutua entre las partes y la terminología de una forma de realización del motor de combustión interna rotativo según la presente invención.

(a) En cada uno de los dibujos, como norma general, se supone que se dispone un eje de trabajo del motor de combustión interna rotativo en una posición horizontal. A continuación, se describen sus partes o componentes haciendo referencia a cada uno de los dibujos.

(b) En un cilindro, con el fin de especificar la relación de posición de un rotor, su dirección de centro del eje se considera como una posición inferior y su dirección de pared interior circunferencial se trata como una posición superior. Esto se aplica a cualquier ángulo de rotación.

(c) En una relación hacia adelante y hacia atrás de un motor de combustión interna rotativo, mientras que un rotor está rotando, se define una dirección en la que una determinada parte pasa bajo una ranura de válvula horizontal de la válvula de cierre y se mueve hacia adelante como una dirección de avance.

(d) Una “capa sellada” es un espacio que se forma entre un rotor rotativo y la válvula de cierre mientras que dicha válvula de cierre aísla un espacio circunferencial de cilindro. Dicha capa sellada y una cámara de

combustión son la misma y la cámara de combustión se denomina la capa sellada antes de que se inyecten aire y combustible en su interior.

(e) Una “distancia de prevención de agarrotamiento” hace referencia a una distancia que puede evitar el agarrotamiento debido a una distancia de expansión que tiene lugar por calor de combustión y deslizamiento.

(f) “Una carrera de trabajo” hace referencia a una serie de trabajo que incluye la formación de la capa sellada entre la válvula de cierre y el rotor rotativo en el cilindro, la inyección de combustibles o aire, etc. en la capa sellada, la provisión de la rotación al rotor y el eje de trabajo mediante una presión de expansión de combustión generada por la ignición o encendido, el escape de gas de combustión, y el retorno de la válvula de cierre a una parte exterior del cilindro para la transición a la carrera siguiente.

(g) Un “ángulo de trabajo” es un ángulo definido entre la válvula de cierre y el rotor, con un centro de eje como un punto de referencia, cuando se acciona el motor de combustión interna rotativo.

(h) Una “distancia de trabajo” hace referencia a una distancia entre la pala de rotor y la válvula de cierre que tiene lugar en el momento en el que finaliza una carrera de trabajo y a una distancia de un arco circular que se mide utilizando una posición promedio de la altura de la pala de rotor.

(i) Un “ángulo tangencial” es un ángulo formado entre la pared circunferencial y las paredes laterales izquierda/derecha.

A continuación, se describe cada forma de realización basándose en la definición anterior.

La figura 1 es una vista en sección transversal de un motor de combustión interna rotativo 601 según la primera forma de realización de la presente invención tomada por la línea a-a de la figura 2. La figura 2 es una vista en sección transversal del motor de combustión interna rotativo 601, tomada por la línea b-b de la figura 1. Las figuras 3(a) a (d) muestran un estado de la rotación de una pala de rotor 20 y la abertura/cierre de una válvula de cierre 31 del motor de combustión interna rotativo 601. La figura 4 es una vista en perspectiva explosionada de un rotor 10 del motor de combustión interna rotativo 601.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, en el motor de combustión interna rotativo 601 según la forma de realización, discurre un eje de trabajo 3 concéntricamente a través de un cilindro 1 y el rotor 10 se fija a dicho eje de trabajo 3. Es decir, en un centro del rotor 10 se prevé una parte abierta a través de la que discurre el eje de trabajo 3, donde se fijan el rotor 10 y el eje de trabajo 3 entre sí. El rotor 10 está construido a partir de una base de rotor 11 realizada en una carcasa circular y la pala de rotor 20 dispuesta en una dirección radial de una pared que rodea la base de rotor 13. La base de rotor 11 y la pala de rotor 20 están formadas de forma integrada. Se adaptan manguitos de eje 15 dispuestos en un centro de un círculo de cada tapa lateral 2 dispuesta en las superficies finales izquierda/derecha del cilindro 1, para soportar el eje de trabajo 3 respectivamente. Se prevén unos rodamientos 17 en un espacio entre los manguitos de eje 15 y el eje de trabajo 3, para realizar una rotación suave de dicho eje de trabajo 3. En un espacio de cilindro 8, la totalidad de las partes incluyendo las superficies laterales de la base de rotor 11 y las partes de borde exterior de la pala de rotor 20 está en contacto hermético con las paredes internas laterales izquierda y derecha 5 y una pared circunferencial de cilindro 4. Este estado de contacto se mantiene en cualquier ángulo de rotación del rotor 10 provocado por la rotación del eje de trabajo 3.

La válvula de cierre 31 está conectada de forma mecánica a un mecanismo de vaivén de la válvula 61 mediante una barra de conexión de la válvula 43. Dicha válvula de cierre 31 realiza movimientos intermitentes de inserción y retorno entre un lado exterior del cilindro 1 y el espacio de cilindro 8 mediante una fuerza de accionamiento del mecanismo de vaivén de la válvula 61. En el momento de retornar, la válvula de cierre 31 se aloja en una envoltura 45. Con la configuración anterior, cuando la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de cilindro 8 se completa, ambos extremos de la válvula de cierre 31 se sujetan herméticamente mediante dos ranuras de válvula longitudinales 40 formadas en las tapas laterales izquierda y derecha 2. Una parte superior de la válvula de cierre 31 se sujeta herméticamente mediante una ranura de válvula horizontal 41 formada en la pared circunferencial de cilindro 4. La cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 se encuentra en contacto herméticamente con la pared que rodea la base de rotor 13, definiendo de este modo una superficie deslizante de la base de rotor 11. Además, debido a que una distancia del movimiento de vaivén de la válvula de cierre 31 es más corta en comparación con una distancia de rotación del rotor 10, la capacidad de respuesta a la velocidad está lo suficientemente garantizada (también en las otras formas de realización).

En el funcionamiento del motor de combustión interno rotativo 601, inmediatamente después de que la pala de rotor 20 pase por una posición de la válvula de cierre 31, dicha válvula de cierre 31 es insertada mediante el mecanismo de vaivén de la válvula 61 en el espacio de cilindro 8 y el dicho espacio de cilindro 8 se cierra en una dirección radial (véase la figura 3(a)). De esta manera, el aire mezclado comprimido o el aire comprimido y el combustible se inyecta/n en una capa sellada 9 que sirve como una cámara de combustión 9, formada entre la válvula de cierre 31 y la pala de rotor 20 y, en la cámara de combustión 9, el aire comprimido mezclado o el aire comprimido y el combustible se inflama/n o enciende/n mediante una bujía de ignición 7. Además, la conmutación de la ignición o el

encendido mediante la bujía de ignición 7 está configurada para ser controlada mediante un indicador de conmutación 50. Con una configuración de este tipo, una presión de expansión de combustión provoca que se presione la pala de rotor 20, con la válvula de cierre 31 como un punto de inicio para una acción mecánica, proporcionando directamente, de este modo, la rotación al eje de trabajo 3 (véase la figura 3(b) y 3(c)). A continuación, se libera el gas de combustión a través de un orificio de escape 42 formado en una posición adecuada de la pared interior lateral 5 o de la pared circunferencial de cilindro 4, dispuesto en un lugar en el que casi finaliza la rotación del rotor 10 (véase la figura 3 (d)) y, para la preparación para una nueva carrera, la válvula de cierre 31 retorna gracias al mecanismo de vaivén de la válvula 61 a la parte exterior del cilindro 1, completando así una carrera de trabajo. De este modo, una de las características del motor de combustión interna rotativo 601 es que la cámara de combustión 9 está formada en el espacio cilíndrico 8 y la presión de expansión de combustión proporciona rotación directamente al rotor 10 y al eje de trabajo 3, siendo la válvula de cierre 31 un punto de inicio para una acción mecánica. Además, en el orificio de escape 42, se prevé una placa de enlace 29 para hacer que el movimiento de la pala de rotor 20 sea más suave.

Tal como se muestra en la figura 1, en el momento de la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de cilindro 8, con el fin de evitar que tengan lugar accidentes por interferencia mutua como roce y/o colisión entre una cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13, y con el fin de facilitar el inicio suave del deslizamiento entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13, el motor de combustión interna rotativo 601 presenta las configuraciones siguientes.

De este modo, se acorta una distancia radial mediante una distancia de prevención de interferencia H en una zona de ángulo rotacional circular W de la base de rotor 11, de un modo temporizado para la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de cilindro 8, de manera que la pared que rodea la base de rotor 13 presente una forma de leva. Además, la válvula de cierre 31 descrita en la figura 1 presenta una estructura que utiliza una denominada “inserción longitudinal” mediante la que se inserta y se retira la válvula de cierre 31 de un espacio circunferencial del cilindro 1 en una dirección radial y la válvula de cierre 31, cuando retorna a la parte exterior del cilindro 1, se eleva en una dirección vertical, evitando que tenga lugar dicho problema en el caso de la inserción de dicha válvula de cierre 31 tal como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, durante el tiempo en el que la válvula de cierre 31 retorna, no se precisa formar la pared que rodea la base de rotor 13 en una forma de leva. Así, se inserta la temporización de la válvula de cierre 31 en el espacio del cilindro 8, acortando una distancia radial de la base de rotor 11, de manera que dicha base de rotor 11 presente una forma de leva, evitándose de este modo los golpes y la interferencia mutua entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13, permitiendo el inicio suave del deslizamiento entre dicha válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13.

Por otra parte, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, la presente forma de realización presenta la estructura siguiente, con el fin de evitar que tenga lugar un agarrotamiento por sobrecalentamiento entre la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13. Es decir, proporcionando una válvula de ajuste 33 debajo de un cuerpo de válvula 32 en la válvula de cierre 31 e interponiendo un cuerpo elástico como un resorte helicoidal 35a (se puede utilizar un resorte de placa) entre el cuerpo de válvula 32 y la válvula de ajuste 33, se ajusta una distancia entre dicho cuerpo de válvula 32 y la válvula de ajuste 33. Con la configuración anterior, se absorbe la distancia de expansión térmica que tiene lugar en el momento de trabajo de la válvula de cierre 31, lo que permite evitar el agarrotamiento entre los mismos. Además, la hermeticidad entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y una cara de deslizamiento de la pared que rodea la base de rotor 13 se mejora debido a la tensión entre el resorte helicoidal 35a o similar.

Aunque las ilustraciones se simplifican en las figuras 1 y 2, un intersticio entre el cuerpo de válvula 32 y la válvula de ajuste 33 se llena (elimina) mediante un procedimiento de adaptación de profundidad de corte, un procedimiento junta de medio solape, o un procedimiento por superposición, de manera que se mantenga la hermeticidad entre la parte frontal y la parte posterior de la válvula de cierre 31. Además, en las figuras 5 (a) a (c) se muestran ejemplos del procedimiento de adaptación de profundidad de corte, del procedimiento de adaptación de junta de medio solape o similares. De este modo, proporcionando la válvula de ajuste 33 debajo de la válvula de cierre 31 para permitir el ajuste de una distancia hacia arriba/hacia abajo utilizando el cuerpo elástico como el resorte helicoidal 35a, se puede evitar el agarrotamiento entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13 y conseguir el deslizamiento adecuado entre las mismas.

Además, tal como se muestra en las figuras 2 y 4, según la presente forma de realización, con el fin de evitar el agarrotamiento por sobrecalentamiento entre ambos extremos laterales de la base de rotor 11 y las paredes internas laterales izquierda/derecha 5, y para mantener el contacto adecuado entre los mismos, la base de rotor 11 se divide en una pluralidad de partes en la dirección izquierda y derecha. Es decir, las bases de rotor divididas 12 están provistas en los lados izquierdo y derecho de la base de rotor 11. A continuación, entre las partes divididas se prevén intervalos adecuados utilizados para el ajuste de la distancia de expansión térmica de dicha base de rotor 11 y se puede ajustar la distancia izquierda/derecha utilizando un cuerpo elástico, etc. como un resorte helicoidal 35c o similar. En lugar del resorte helicoidal 35c, se puede utilizar un resorte de placa. Se mantiene herméticamente entre la parte frontal delantera y posterior del rotor 10 mediante el procedimiento de adaptación de profundidad de corte, procedimiento por superposición, o similar. Además, en las figuras 6 (a) y (b) se muestran ejemplos del

procedimiento de adaptación de profundidad de corte, procedimiento de adaptación de junta de medio solape, o similares. Mediante la configuración anterior, se puede evitar el agarrotamiento entre la base de rotor 11 y la pared interior lateral 5, y se puede mantener el contacto adecuado entre las mismas. Un orificio de un perno 38a de cada una de las bases de rotor lateral 12 es un orificio flotante con respecto al perno 38a acoplado a la base de rotor 11. Mediante la configuración anterior, se puede realizar de forma adecuada el deslizamiento entre las superficies izquierda/derecha del rotor 10 y las paredes de contacto.

Tal como se muestra en las figuras 1, 2 y 4, la pala de rotor 20 está formada de manera integrada con la base de rotor 11. Sin embargo, debido a la configuración en la que los dos componentes son diferentes en su forma y funcionamiento, cada uno de ellos presenta sus medidas individuales propias para evitar el agarrotamiento. Es decir, la parte superior de la placa de base de la pala 21 y sus dos caras de extremo laterales están formadas de manera que prevean intervalos para una distancia de prevención de agarrotamiento con respecto a la pared circunferencial del cilindro 4 y cada una de las paredes internas laterales izquierda/derecha 5. Se forma una cara posterior de la placa base de pala 21 de manera que sea plana y que presente una base rectangular 25 orientada desde un centro inferior de la parte plana de la placa base de pala 21 hacia una parte superior. Se disponen unas placas de sellado laterales 22 en las partes izquierda/derecha de la base 25. En la parte superior de dicha base 25 se prevé una placa de sellado superior 23. En ambas partes de ángulo tangenciales en la dirección superior de la base 25 se prevén placas de sellado de esquina 24. Cada una de las placas de sellado 22 a 24 se encuentra en un contacto directo con las paredes encaradas, de manera que se llene una parte de distancia de prevención de agarrotamiento dispuesta entre cada extremo externo de la placa base de la pala 21 y cada una de las paredes encaradas. Se prevé un intervalo adecuado entre una cara de extremo interna de cada una de las placas de sellado anteriores 22 a 24 y la base 25 y se ajusta dicho intervalo mediante resortes helicoidales 34 y 35b o un resorte de placa o similar. Con ello, cada una de las placas de sellado 22 a 24 se empuja mediante presión de forma adecuada de manera que se asegure el contacto entre la pared circunferencial del cilindro 4 y las paredes internas laterales 5 que son paredes encaradas con respecto a cada una de las placas de sellado 22 a 24.

Mediante la unión entre las placas de sellado 22 a 24 utilizando mutuamente el procedimiento de adaptación de junta de medio solape o similar mostrado en las figuras 5(a) a (c) anteriores, se mantiene la hermeticidad entre la parte frontal y la posterior de la pala de rotor 20. Los componentes como cada una de las placas de sellado descritas anteriormente se sujetan de forma estable utilizando una placa de presión 27. Es decir, en un estado en el que la base 25 y cada una de las placas de sellado 22 a 24 se contienen entre la placa base de la pala 21 y la placa de presión 27, se fijan pernos 38b mediante resortes helicoidales 35d y arandelas 36 con tuercas 37. Además, aunque no se muestra, no es preciso mencionar que se puede disponer un resorte pequeño, que está en contacto con la base 25, en un ángulo de 45º en una esquina de la base 25 al lado de la placa de sellado de la esquina 24.

Mediante la configuración anterior, las distancias en las direcciones hacia arriba y hacia abajo y a izquierda y derecha de la pala de rotor 20 se ajustan utilizando los resortes helicoidales 34 y 35b, etc. en una zona entre las placas de sellado 22 a 24 de la pala de rotor 20 y la base 25 para evitar el agarrotamiento entre la pala de rotor 20 y la pared circunferencial de cilindro 4 y/o las paredes internas laterales 5 que son paredes encaradas de la pala de rotor 20 y para obtener un deslizamiento excelente entre las mismas al mismo tiempo que se mantiene la hermeticidad entre la parte frontal y la posterior del rotor 10.

Con el fin de evitar un obstáculo a la rotación del rotor 10 provocado por la interferencia, incluyendo, por ejemplo, caída o enganche de cada una de las placas de sellado 22 a 24 en o con la ranura de válvula longitudinal 40, la ranura de válvula horizontal 41, el orificio de escape 42 y una ranura de recogida de aceite que no se ilustra, etc., que puede ocurrir en el momento de la rotación del rotor 10, se utiliza la configuración siguiente. Es decir, tal como se muestra en las figuras 7(a) y (b), cada una de las placas de sellado que discurren por cada una de las ranuras u orificios descritos anteriormente está provista de una barra denominada un patín 28 que presenta una longitud adecuada de manera que la barra haga de enlace sobre cada una de las ranuras u orificios. Más específicamente, en la figura 7(a) se muestra una configuración en la que la placa de sellado superior 23 está provista del patín 28 y se muestra otra configuración en la figura 7(b) en la que la placa de sellado de esquina 24 está provista del patín 28. En otros dibujos, la ilustración del patín 28 se simplifica (omite) en algunos casos. Del mismo modo, proporcionando las placas de sellado 22 a 24 de la pala de rotor 20 con una palanca de enlace denominada patín 28 para pasar sobre las ranuras y los orificios etc., se puede evitar la interferencia entre las ranuras u orificios y las placas de sellado.

Tal como se ha descrito anteriormente, el motor de combustión interna rotativo 601 de la primera forma de realización de la presente invención incluye el cilindro 1 provisto de la pared circunferencial de cilindro 4 provista de la ranura de válvula horizontal 41 formada en la cara circunferencial interna, moviéndose el eje de trabajo 3 de forma concéntrica en el cilindro 1 y sujeto de manera que rote libremente, el rotor 10, fijado al eje de trabajo 3, realizado con la base de rotor 11 construida mediante una carcasa circular y la pala de rotor 20 dispuesta en una dirección radial de la pared que rodea la base de rotor 13, presentando las tapas laterales 40 la válvula de cierre 31 para llevar a cabo un movimiento intermitente de inserción y retorna entre la parte exterior del cilindro 1 y el espacio de cilindro 8 y las ranuras de válvula longitudinales 40. En el espacio de cilindro 8 en el cilindro 1, tanto las caras laterales de la base de rotor 11 como la totalidad de las partes de borde exteriores de la pala de rotor 20 están en contacto hermético con las paredes izquierda/derecha y, cuando la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de

cilindro 8 se completa, ambos lados de la válvula de cierre 31 se sujetan herméticamente mediante dos ranuras de válvula longitudinales 40 dispuestas en las tapas laterales izquierda/derecha 2 y, además, la parte superior de la válvula de cierre 31 se sujeta herméticamente mediante la ranura de válvula 41 en la pared circunferencial de cilindro 4. La cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 se encuentra en contacto hermético con la pared que rodea la base de rotor 13, para formar una cara deslizante de la base de rotor 11 e, inmediatamente después de que la pala de rotor pase a través de una posición de la válvula de cierre 31, dicha válvula de cierre 31 se inserta en el espacio de cilindro 8 para tapar dicho espacio de cilindro 8 en una dirección radial y se inyecta/n aire mezclado comprimido o aire comprimido y combustible en la capa sellada, que sirve como cámara de combustible 9, formada entre la válvula de cierre 31 y la pala de rotor 20. El aire y el combustible se inflaman o encienden en la cámara de combustible 9 y la presión de expansión de combustión generada por la ignición presiona la pala de rotor 20 con presión, con la válvula de cierre 31 como un punto de inicio para una acción mecánica, para proporcionar directamente rotación al eje de trabajo 3 y el gas de combustión se libera a través del orificio de escape 42 y, a continuación, la válvula de cierre 31 retorna a la parte exterior del cilindro 1 para la preparación de la carrera siguiente y en ese momento finaliza una carrera de trabajo.

Asimismo, el motor de combustión interna rotativo 601 de la primera forma de realización de la presente invención está caracterizado porque, de un modo que se temporiza con la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de cilindro 8, se acorta una distancia radial en una zona de ángulo de rotación W de la base de rotor 11, mediante una distancia H de prevención de la interferencia, de manera que la pared que rodea la base de rotor 13 presente una forma similar a una leva.

Además, el motor de combustión interna rotativo 601 de la primera forma de realización de la presente invención se caracteriza porque la válvula de cierre 31 prevé un cuerpo de válvula 32 y la válvula de regulación 33 dispuesta en una parte inferior del cuerpo de válvula 32 e, interponiendo el cuerpo elástico entre el cuerpo de válvula 32 y la válvula de regulación 33 para ajustar una distancia entre los mismos y el intersticio entre dicho cuerpo de válvula 32 y la válvula de regulación 33 se llena mediante uno de los procedimientos de adaptación de profundidad de corte, adaptación de junta de medio solape y superposición de componentes que forman el cuerpo de válvula 32 y la válvula de regulación 33, para permitir la regulación de la distancia hacia arriba/abajo.

Asimismo, el motor de combustión interna rotativo 601 de la primera forma de realización de la presente invención está caracterizado porque la base de rotor 11 está dividida en una pluralidad de partes en la dirección izquierda/derecha y se prevé un intervalo adecuado entre las partes divididas y se utiliza un cuerpo elástico, etc. entre dichas partes divididas para hacer que la distancia izquierda/derecha se pueda ajustar, y la hermeticidad entre las partes frontal y posterior del rotor 10 se mantiene mediante el procedimiento de adaptación de profundidad de corte, el procedimiento de superposición o similares de los componentes que componen la base de rotor 11, lo que permite el ajuste de la distancia izquierda/derecha.

Igualmente, el motor de combustión interna rotativo 601 se caracteriza porque la pala de rotor 20 incluye la placa base de pala 21, la base rectangular 25 que se extiende hacia arriba desde un centro inferior de una parte plana de la pala de rotor 21, las placas de sellado lateral 22 dispuestas en las partes izquierda y derecha de la base 25, la placa de sellado superior 23 dispuesta en una parte superior de la base 25 y las placas de sellado de esquina 24 dispuestas en las partes de ángulo tangencial en la parte superior de la base 25. La parte superior y ambas caras de extremo laterales de la placa base de pala 21 se forman de manera que prevean intervalos para una distancia de prevención de agarrotamientos. Cada una de entre la placa de sellado lateral 22, la placa de sellado superior 23 y la placa de sellado de esquina 24 ocupa una parte correspondiente a la distancia de prevención de agarrotamiento entre cada uno de los extremos exteriores de la placa base de pala 21 y cada una de las paredes encadaras, y se encuentra en contacto herméticamente con las paredes encaradas. Se prevé un intervalo adecuado entre cada una de las caras de extremo laterales interiores de la placa de sellado lateral 22, la placa de sellado superior 23 y la placa de sellado de esquina 24 y la base 25 y dichos intervalos se pueden ajustar utilizando el cuerpo elástico, y cada una de las placas de sellado 22 a 24 se presiona del modo adecuado con presión para asegurar el contacto entre cada una de las placas de sellado 22 a 24 y las paredes encaradas 4 y 5. La hermeticidad entre las partes frontal y posterior de la pala de rotor 20 se mantiene mediante una unión que utiliza cualquiera de los procedimientos de adaptación de profundidad de corte, adaptación de junta de medio solape y superposición, utilizando los componentes para la placa de sellado lateral 22, la placa de sellado superior 23 y la placa de sellado de esquina 24.

Además, el motor de combustión interna rotativo 601 de la primera forma de realización de la presente invención está caracterizado porque cada orificio y cada ranura están puenteados por lo menos por cualquiera de las placas de sellado 22 a 24 utilizando el patín 28 con una longitud predeterminada.

Por lo tanto, se consiguen los efectos siguientes. Es decir, al estar temporizado con la rotación del rotor 10, el espacio del cilindro 8 se cierra mediante la válvula de cierre 31 en una dirección radial y se inyectan aire a alta presión y combustible en la capa sellada, que sirve como la cámara de combustión 9, formada por la pala de rotor 20 y la válvula de cierre 31 y la presión de expansión de combustión de la misma proporciona directamente rotación al rotor 10 y al eje de trabajo 3, con dicha válvula de cierre 31 como un punto de inicio para una acción mecánica. Además, la construcción del denominado motor de combustión interna rotativo 601 accionado mediante la rotación del rotor 10 indica el efecto siguiente. Es decir, en el caso del motor de combustión interna rotativo, debido a que no

se utilizan ni un mecanismo de rotación como un cigüeñal, ni un eje excéntrico, etc. y que el motor se acciona mediante una rotación circular del rotor, se pueden simplificar los movimientos de la máquina, con el resultado de una reducción en la pérdida mecánica. Como una característica del motor de combustión interna rotativo, se suministran aire comprimido a alta presión, combustible y similares desde un mecanismo especializado y, por lo tanto, se acorta la carrera de trabajo en el cilindro a solo la carrera de expansión de combustible, evitando así la fuga de combustible durante el funcionamiento del motor. Además, el motor de combustión interna rotativo se puede realizar de forma sencilla en su estructura y con un tamaño pequeño y, por lo tanto, se puede conseguir la reducción en costes de fabricación y en pérdidas mecánicas, así como la reducción de volumen y de peso. La dirección de rotación del rotor es la misma, lo que no provoca pérdidas de peso debidas a la inercia. Debido a que el ruido de golpes o de fricción se reduce durante el funcionamiento del motor, se puede mantener el silencio. Gracias a su forma, el motor de combustión interna rotativo puede utilizar una variedad de combustibles que no únicamente incluyen gasolina o gasóleo, sino también el gas natural, el combustible de elaboración orgánica, aceite pesado, el gas de hidrógeno y similares. El motor de combustión interna se puede aplicar ampliamente a una variedad de escalas que incluyen escalas pequeñas y grandes.

El espacio circundante en el cilindro 1 se cierra y se sella mediante la válvula de cierre 31 en una dirección radial. Específicamente, con el fin de evitar golpes e incidentes por interferencia mutua entre la válvula de cierre 31 y la base de rotor que rodea la base 13 en el momento de la inserción de la válvula de cierre 31 en el espacio de cilindro, estando temporizada para la inserción de la válvula de cierre 31, se acorta la distancia radial de la base de rotor 11 para que presente una forma de leva, de manera que se evitan los golpes y la interferencia entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 31 y la pared que rodea la base de rotor 13, permitiendo de este modo un arranque suave mutuo del deslizamiento.

Además, acoplando la válvula de regulación 33 debajo de la válvula de cierre 31, y utilizando el cuerpo elástico, el resorte helicoidal, etc., se puede establecer la regulación de la distancia superior e inferior entre el cuerpo de válvula 32 y la válvula de regulación 33, como resultado, se evita el agarrotamiento entre la cara de extremo inferior de la válvula y la pared que rodea la base de rotor 13 y se consigue el deslizamiento adecuado entre las mismas.

Con de fin de evitar el agarrotamiento por sobrecalentamiento entre el rotor 10 y la pared circunferencial de cilindro 4 y las paredes internas 5 que entran en contacto con cada cara lateral izquierda/derecha de la base de rotor 11, el rotor 10 se divide en una pluralidad de partes en la dirección izquierda y derecha y se ajusta la distancia en la dirección izquierda y derecha utilizando el resorte o similar dispuesto en un intersticio entre las partes divididas y se realiza del modo adecuado el deslizamiento entre cada una de las caras laterales izquierda/derecha del rotor 10 descritas anteriormente y las paredes de contacto.

Asimismo, mediante el ajuste de las distancias hacia arriba y hacia abajo e izquierda/derecha de la pala de rotor 20 utilizando un resorte helicoidal o similar entre las placas de sellado 22 a 24 de la pala de rotor 20 y la base 25, se evita el agarrotamiento entre la pala de rotor 20 y las paredes encaradas y se obtiene un deslizamiento excelente entre la pala de rotor 20 y las paredes encaradas, al mismo tiempo que se sigue manteniendo la hermeticidad en la parte frontal y posterior del rotor 10.

Incorporando una palanca de enlace denominada patín 28 a las placas de sellado 22 a 24 de la pala de rotor 20, las ranuras y/o los orificios se enlazan y se puede evitar la interferencia mutua entre las ranuras y/o los orificios y las placas de sellado 22 a 24.

Primera forma de realización

La figura 8 es una vista en sección transversal de un motor de combustión interna rotativo 602 de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, tomada por la línea c-c de la figura 9. La figura 9 es una vista en sección transversal del motor de combustión interna rotativo 602 de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, tomada por una línea e-e de la figura 8.

Tal como se muestra en las figuras 8 y 9, en el motor de combustión interna rotativo 602 de la primera forma de realización, un eje de trabajo 103 discurre de forma concéntrica por un cilindro 101 y se fija un rotor 110 al eje de trabajo 103. Dicho rotor 110 incluye una pala de rotor 120 dispuesta en una dirección radial de una base de rotor 111 realizada en una carcasa circular y pared circunferencial de base de rotor 113. Dicha base de rotor 111 y la pala de rotor 120 están formadas de manera integrada. Los manguitos 115 de eje dispuestos en un centro de un círculo de cada una de las tapas laterales 2 ensambladas a las superficies finales izquierda/derecha del cilindro 101 soportan el eje de trabajo 103. Los rodamientos 117 están provistos entre los manguitos de eje 115 y el eje de trabajo 103, para hacer que la rotación de dicho eje de trabajo 103 sea suave. Se conecta de manera mecánica una válvula de cierre 131 mediante una barra de presionado de válvula 144 a un mecanismo de vaivén de la válvula 161. Se proporciona una válvula de regulación 133 debajo de un cuerpo de válvula 132 de la válvula de cierre 131. Se prevé un manguito de eje plano 158 para suavizar el funcionamiento de la válvula de cierre 131 mediante una barra de presionado de válvula 144. La válvula de cierre 131 lleva a cabo movimientos intermitentes de intersección y retorno entre una parte exterior del cilindro 101 y un espacio de cilindro 108, utilizando la fuerza de accionamiento del mecanismo de vaivén de la válvula 161. Dicha válvula de cierre 131, después del retorno, se aloja en una envoltura.

La parte superior de la válvula de cierre 131 se sujeta herméticamente mediante la ranura de válvula formada horizontal en la pared circunferencial del cilindro 104 y la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 131 se encuentra en contacto hermético con la pared que rodea la base de rotor 113 descrita anteriormente, para formar una cara de deslizamiento de la base de rotor 111.

Cuando se acciona el motor de combustión interna rotativo 602, la pala de rotor 120 pasa por la posición de la válvula de cierre 131 e, inmediatamente después, la válvula de cierre 131 se inserta mediante el mecanismo de vaivén de la válvula 161 en el espacio de cilindro 108, para taponar el espacio de cilindro 108 en una dirección radial. Con esto, el aire mezclado comprimido suministrado desde un mecanismo de suministro de aire mezclado comprimido 147 o aire comprimido y combustible se inyecta/n mediante una boquilla de inyección 106 encarada al espacio del cilindro 108 en una capa sellada que se utiliza como una cámara de combustión 109 formada entre la válvula de cierre 131 y la pala de rotor 120 que se va a inflamar o encender mediante una bujía de ignición 107 en la cámara de combustión 109. La presión de expansión de combustión presiona la pala de rotor 120, con la válvula de cierre 131 como punto de inicio para una acción mecánica, para proporcionar directamente rotación al eje de trabajo 103. A continuación, el gas de combustión se libera a través de un orificio de escape 142 formado en un lugar en el que la rotación del rotor casi se acaba y, para la preparación de la carrera siguiente, la válvula de cierre 131 retorna mediante el mecanismo de vaivén de la válvula 161 a la parte exterior del cilindro 101, completando de este modo una carrera de trabajo. En la primera forma de realización, la cámara de combustión 109 se forma en el espacio del cilindro 108 y la presión de expansión de combustión generada en la cámara de combustión 109 proporciona directamente la rotación al rotor 110 y al eje de trabajo 103, con la válvula de cierre 131 como un punto de inicio para la acción mecánica.

Por otra parte, se forma una cara posterior de la placa base de la pala 121 de manera que sea plana y presente una base rectangular 125 que se extienda hacia arriba desde un centro inferior de la parte plana de dicha placa base de la pala 121. Se disponen placas de sellado laterales 22 en las partes izquierda/derecha de la base 125. En la parte superior de la base 125 se dispone una placa de sellado superior 123. En ambas partes de ángulo tangencial en la dirección hacia arriba de la base 125 se disponen placas de sellado de esquina 124. Cada una de las placas de sellado 122 a 124 se encuentra en contacto íntimo con cada una de las paredes encaradas, de manera que se llene una parte de distancia de prevención del agarrotamiento, dispuesta entre cada extremo externo de la placa base de la pala 121 y cada una de las paredes encaradas. Se proporciona un intervalo adecuado entre la cara de extremo interna de cada una de las placas de sellado anteriores 122 a 124 y la base 125 y dicho intervalo se ajusta utilizando los resortes helicoidales 135b, etc. Al mismo tiempo, cada una de las placas de sellado 122 a 124 se empuja con presión de forma adecuada, para asegurar el contacto mutuo entre cada una de dichas placas de sellado 122 a 124 y la pared circunferencial cilíndrica 104. En un estado en el que la base 125 y cada una de las placas de sellado 122 a 124 están intercaladas entre la placa base de la pala 121 y una placa de presión 127, se fijan los pernos 138b mediante tuercas 137.

A continuación, particularmente en la primera forma de realización, en el momento de la inserción de la válvula de cierre 131 en el espacio de cilindro 108 y de retorno a la parte exterior del cilindro 101, con el fin de evitar la interferencia por contacto como el roce y/o la colisión entre una cara de extremo inferior de la válvula de cierre 131 y la pared que rodea la base de rotor 113, el motor de combustión interna rotativo presenta las configuraciones siguientes. Es decir, se monta un electroimán de elevación 151 en un extremo superior de la válvula de cierre 131. Se extienden dos polos del electroimán de elevación 151 a lo largo de las caras laterales izquierda/derecha de la válvula de cierre 131, de manera que su cara de extremo inferior está dispuesta para su emplazamiento separado de las partes superiores izquierda/derecha de la válvula de regulación 133, mediante una distancia para evitar la interferencia h. La conmutación de corrientes para el electroimán de elevación 151 se lleva a cabo mediante un indicador de conmutación 150, un control electrónico, o similar. Se suministra energía a una bobina electromagnética 153 mediante un electrodo 154 desde un cableado 155.

Mediante la configuración anterior, en el momento de la intersección de la válvula de cierre 131 en el espacio de cilindro 108, mientras se mantiene un estado en el que se eleva la válvula de regulación 133 en la distancia para evitar la interferencia h por medio de la aplicación de energía al electroimán de elevación 151, es decir, mientras que se mantiene una distancia entre la válvula de regulación 133 y la pared que rodea la base de rotor 113, la válvula de cierre 131 se inserta en el espacio de cilindro 108. A continuación, de forma temporizada para la finalización de la inserción de la válvula de cierre 131, se detiene el suministro de energía al electroimán de elevación 151. Cuando la válvula de regulación 133 cae debido a que se detiene el suministro de energía, aplicando energía, mediante un cableado 160, a un electroimán de succión 156 dispuesto en las partes inferiores de las ranuras de válvula longitudinales, se succiona una superficie de extremo inferior de la válvula de regulación 133 mediante la fuerza del electroimán de succión 156, para acelerar la caída de la válvula de regulación 133. El deslizamiento entre la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 133 y la pared que rodea la base el rotor 113 se mantiene de manera estable. Además, en el momento de retorno de la válvula de cierre 131 a la parte exterior del cilindro 101, se detiene el suministro de energía al electroimán de succión 156 y, al mismo tiempo, la energía se suministra al electroimán de elevación 151 y la válvula de regulación 133 se eleva en la distancia para evitar la interferencia h durante el retorno de la válvula de cierre 131 a la parte exterior del cilindro 101. La conmutación de las corrientes al electroimán de succión 156 se lleva a cabo mediante el indicador de conmutación 150, el control electrónico, o similares.

Tal como se ha descrito anteriormente, el motor de combustión interna rotativo 602 de la primera forma de realización incluye el electroimán de elevación 151 dispuesto en una parte superior de la válvula de cierre 131 y el electroimán de succión 156 dispuesto en las partes inferiores de las ranuras de válvula longitudinales. Se extienden dos polos del electroimán de elevación 151 a lo largo de las caras laterales izquierda/derecha de la válvula de cierre 131, de manera que sus caras de extremo inferiores se dispongan de manera que queden separadas de las partes superiores izquierda/derecha de la válvula de regulación 133, en la distancia para evitar la interferencia h. En la inserción de la válvula de cierre 131 en el espacio de cilindro 108, al mismo tiempo que se mantiene un estado en el que se eleva la válvula de regulación 133 en la distancia para evitar la interferencia h suministrando energía al electroimán de elevación 151, la válvula de cierre 131 se inserta en el espacio de cilindro 108 y, de forma temporizada para la finalización de la inserción de la válvula de cierre 131, se detiene el suministro de energía al electroimán de elevación 151 para permitir la caída de dicha válvula de cierre 133. Al mismo tiempo, aplicando energía al electroimán de succión 156, el extremo inferior de la válvula de regulación 133 se succiona mediante la fuerza del electroimán de succión 156 y se acelera la caída de la válvula de regulación 133 y el deslizamiento estable entre la cara de extremo inferior de dicha válvula de regulación 133 y la pared que rodea la base de la válvula 113 se mantiene. En el momento de retorno de la válvula de cierre 131 a la parte exterior del cilindro 101, deteniendo el suministro de energía al electroimán de succión 156 y, al mismo tiempo, aplicando energía al electroimán de elevación 151 para elevar la válvula de regulación 133 en la distancia para evitar la interferencia h, la válvula de cierre 131 retorna a la parte exterior del cilindro 101.

Por lo tanto, de acuerdo con la primera forma de realización, la válvula de regulación 133 se puede mover hacia arriba y hacia abajo con respecto al cuerpo de válvula 132 de la válvula de cierre 131 utilizando dos electroimanes 151 y 156. Cuando la válvula de cierre 131 se inserta en el cilindro 101 o retorna desde el cilindro 101, utilizando el electroimán de elevación 151, la válvula de regulación 133 se eleva y, en el momento en el que se completa la inserción, aplicando energía al electroimán de succión 156 dispuesto en las partes inferiores de las ranuras de válvula longitudinales, se baja la válvula de regulación 133, lo que provoca que la cara de extremo inferior de la válvula de regulación 133 y la pared que rodea la base de rotor 113 inicien el deslizamiento de forma suave y rápida. Es decir, en el momento de la inserción o retorno de la válvula de cierre 131 en o del cilindro 101, se puede eliminar la interferencia entre la válvula de regulación 133 y la pared que rodea la base de rotor 113.

Además, el procedimiento de inserción de la válvula de cierre 131 en el cilindro 101 que se muestra en las figuras 8 y 9 hace referencia a la denominada “inserción horizontal”, en la que la válvula de cierre 131 se inserta y se retira en una dirección ortogonal a una dirección radial del cilindro 101. Sin embargo, el procedimiento de inserción de la válvula de cierre 131 presenta una variante, por ejemplo, un procedimiento mediante el que se inserta una válvula en forma de arco al mismo tiempo que rota la válvula también resulta concebible. El electroimán se denomina así por conveniencia de una explicación y el nombre no tiene nada que ver con su naturaleza. La conmutación de corrientes del electroimán de elevación 151 y el electroimán de succión 156 se lleva a cabo mediante el punto de conmutación 150, el control electrónico, o similares.

La figura 10 es un esquema parcial en sección transversal de un motor de combustión interna rotativo 603 de la tercera forma de realización de la presente invención. La figura 11 es un esquema parcial en sección transversal que muestra un ejemplo mejorado del motor de combustión interna rotativo.

Tal como se muestra en la figura 10, el motor de combustión interna rotativo 603 prevé dos válvulas de cierre 231a y 231b que se controlan mediante un mecanismo de vaivén de la válvula 261. Además, en un cilindro 201, un rotor 210 prevé dos palas de rotor 220a y 220b y está provisto de todos los componentes requeridos para llevar a cabo una carrera de trabajo por cada media rotación del rotor 210, en que una carrera de trabajo incluye el funcionamiento de la válvula de cierre 231a y 231b, de boquillas de inyección 206a a 206c, de bujías de ignición 207a y 207b, de orificios de escape 242a y 242b y similares. Por cada media rotación del rotor 210, se completan dos carreras de trabajo. Además, el aire mezclado comprimido se suministra de un mecanismo de suministro de aire mezclado comprimido 247.

Tal como se muestra en la figura 11, el motor de combustión interna rotativo 603 está equipado con tres válvulas de cierre 231a, 231b y 231c controladas mediante el mecanismo de vaivén de la válvula 261. En el cilindro 201, el rotor 210 presenta tres palas de rotor 220a a 220c y está provisto de todos los componentes requeridos para llevar a cabo una carrera de trabajo por cada tercio de rotación del rotor 210, en que cada carrera de trabajo incluye el funcionamiento de la válvula de cierre 231a a 231c, de boquillas de inyección 206a y 206b, de bujías de ignición 207a a 207c, de orificios de escape 242a a 242c y similares. Por cada tercio de rotación del rotor 210, se completan tres carreras de trabajo. Además, el aire mezclado comprimido se suministra de un mecanismo de suministro de aire mezclado comprimido 247.

Es decir, una de las características del motor de combustión interna rotativo de la tercera forma de realización es que el rotor 210 prevé X (X = 1, 2,...) piezas de la pala de rotor y, por cada X^{ava} rotación del rotor 210 se completa la carrera de trabajo X veces. Asimismo, en la tercera forma de realización de la presente invención, una parte superior de las válvulas de cierre 231 (231a, 231b, ...) se sujetan de manera hermética mediante una ranura de válvula horizontal formada en una pared circunferencial cilíndrica 204 y las caras de extremo inferiores de las válvulas de cierre 231 (231a, 231b, ...) se sujetan de manera hermética mediante una pared que rodea la base de rotor 213,

para formar caras deslizantes de una base de rotor formada de modo integrado con una base de rotor lateral.

El trabajo de una carrera es equivalente al trabajo de un cilindro de un motor de vaivén y, por lo tanto, una pluralidad de acciones que se realizan de forma simultánea en un cilindro contribuye a la reducción en volumen en un motor de combustión interna. El motor de combustión interna se puede concebir de manera que una distancia de trabajo concuerde con una distancia de combustión dependiendo de os diferentes tipos y calidades de los combustibles.

Tal como se ha descrito anteriormente, el motor de combustión interna rotativo de la tercera forma de realización está caracterizado porque el rotor 210 prevé X (X = 1, 2, ...) piezas de las palas de rotor (220a, 220b, ...) y se prevén todos los componentes requeridos para llevar a cabo una carrera de trabajo por cada una X^{ava} rotación del rotor 210, en que dicha una carrera de trabajo incluye el funcionamiento de la válvula de cierre 231a, 231b, ..., de las boquillas de inyección 206a, 206b, ..., de las bujías de ignición 207a, 207b, ..., de los orificios de escape 242a, 242b, ... y similares por cada N^{ava} rotación del rotor 210, se completan N veces de carrera de trabajo.

Por lo tanto, en el cilindro 201, el rotor 210 prevé una pluralidad de palas del rotor 220. Un ángulo obtenido dividiendo un ángulo de rotación del rotor 210, es decir 360º, por la cantidad de palas de rotor 220 se define como un ángulo de trabajo, completándose en un ángulo de trabajo una carrera de trabajo que presenta la misma cantidad que la cantidad de palas de rotor 220. Esto permite que el volumen del cilindro 201 se utilice de manera efectiva, así como la disposición de una distancia de trabajo adecuada para la distancia de combustión de los combustibles.

La figura 12 es una vista parcial en sección transversal que muestra un motor de combustión interna rotativo 604. La figura 13 también es una vista parcial en sección transversal que muestra, en detalle, configuraciones de componentes en relación con una cámara de subcombustión 351.

Tal como se muestra en las figuras 12 y 13, en el motor de combustión interna rotativo 604 un eje de trabajo 303 discurre concéntricamente por un cilindro 301 y se fija un rotor 310 al eje de trabajo 303. El rotor 310 incluye una base de rotor 311 que comprende una carcasa circular y una pala de rotor 320 situada en una dirección radial de una pared que rodea la base de rotor 313. La base de rotor 311 y la pala de rotor 320 están formadas de manera integrada. Una parte superior de una válvula de cierre 331 accionada por un mecanismo de vaivén de la válvula 361 se sujeta de forma hermética mediante una ranura de válvula horizontal formada en una pared circunferencial del cilindro 304 y una cara de extremo inferior de la válvula de cierre 331 se encuentra en contacto hermético con la pared que rodea la base de rotor 313 para formar una cara deslizante de la base rotativa 311. La pala de rotor 320 prevé una base 325. Dicha base 325 está provista de placas de sellado laterales 322 en sus partes izquierda/derecha y con una placa de sellado superior 323 en su parte superior y con placas de sellado de esquina 324 en una parte de ángulo tangencial en la parte superior. En una parte parcial de la placa de sellado 323, también se prevé una barra denominada patín 328 según se describe en la primera forma de realización.

El motor de combustión interna rotativo 604 prevé una cámara de subcombustión 351 dispuesta en una parte exterior del cilindro 301 en una dirección hacia adelante de la válvula de cierre 331 y dos boquillas de aire a alta presión 352 en dicha cámara de subcombustión 351, de manera que queden encaradas entre sí. Además, se ensambla una boquilla de combustible 353 de un modo que quede dirigida a una parte hacia la que inyectan las boquillas de aire a alta presión 352. En el momento de funcionamientos del motor de combustión interna rotativo 604, el aire a alta presión suministrado desde un mecanismo de suministro de aire a alta presión 348 se inyecta desde las dos boquillas de aire a alta presión 352. Al estar temporizado para la inyección, el combustible suministrado desde un mecanismo de suministro de combustible 349 se inyecta desde la boquilla de combustible 353. El aire y el combustible inyectados desde las tres boquillas 352 a 353 se mezclan y se agitan en el interior, dando lugar a un encendido natural. El chorro de una estructura alcanza un espacio de cilindro 308 a través de un puerto de conexión 354 y en una cámara de combustión 309 formada entre la válvula de cierre 331 y el rotor 310, presiona la pala de rotor 320 con presión, con la válvula de cierre 331 como un punto de inicio para una acción mecánica, con el fin de proporcionar la rotación al eje de trabajo 303. A continuación, se libera el gas de combustión a través de un orificio de escape 342 en una posición adecuada en un lugar en el que la rotación del rotor 310 casi finaliza y, para la preparación de la carrera siguiente, la válvula de cierre 331 retorna mediante el mecanismo de vaivén de la válvula 361 a la parte exterior del cilindro 301, completando de este modo una carrera de trabajo. Se forma una placa de enlace 329 para permitir que la pala de rotor 320 pase de forma suave, en el orificio de escape 342. La presente forma de realización se basa en un enfriamiento de agua y, por ello, se prevé un canal de agua 358 para hacer que el agua fría pase por el mismo, en una carcasa exterior 359. El número de referencia 326 es un refuerzo para ensamblar maquinaria.

Tal como se ha explicado anteriormente, el motor de combustión interna rotativo 604 de la cuarta forma de realización incluye el cilindro 301 que prevé la pared circunferencial de cilindro 304 provista de una ranura de válvula horizontal en su cara circunferencial interior, discurriendo el eje de trabajo 303 concéntricamente por dicho cilindro 301 y rotando libremente, estando el rotor 310 provisto de la base de rotor 311 compuesta de una carcasa circular y estando la pala de rotor 320 en una dirección radial de la pared que rodea la base de rotor 313 y estando fijado al eje de trabajo 303, realizando la válvula de cierre 331 movimientos intermitentes de inserción y retorno entre la parte exterior del cilindro 301 y el espacio de cilindro 308, estando la cámara de subcombustión 351 dispuesta en la parte exterior del cilindro 301 y en la dirección hacia adelante de la válvula de cierre 331, montándose dos boquillas de

aire a alta presión 352 en la cámara de subcombustión 351, de un modo que queden encaradas, y estando la boquilla de combustible 353 unida de manera que esté dirigida a una parte hacia la que inyecta la boquilla de aire a alta presión 352. En el espacio de cilindro 308 en el cilindro 301, todas las partes se encuentran en contacto hermético con las paredes interiores laterales izquierda y derecha 5 y la pared circunferencial del cilindro 304, que son ambas superficies laterales de la base de rotor 311 y las partes de borde exteriores de la pala de rotor 320. Después de la finalización de la inserción de la válvula de cierre 331 en el espacio de cilindro 308, ambos lados de la válvula de cierre 331 se sujetan de forma hermética mediante dos ranuras de válvula longitudinales formadas en las tapas laterales izquierda y derecha y la parte final superior de la válvula de cierre 331 se sujeta de forma hermética mediante una ranura de válvula horizontal en la pared circunferencial del cilindro 304 y, además, una cara de extremo inferior de la válvula de cierre 331 se encuentra en contacto hermético con la pared que rodea la base de rotor 313, para formar una superficie deslizante de la base de rotor 311 y, en la cámara de subcombustión 351, el aire inyectado desde las dos boquillas de aire a alta presión 352 dispuestas de manera que queden encaradas entre sí y el combustible inyectado desde la boquilla de combustible 353 se mezclan y agitan y, a continuación, se inflaman.

Por lo tanto, en la cámara de subcombustión 351, el aire inyectado mediante las dos boquillas de aire a alta presión 352 dispuestas encaradas entre sí y el combustible inyectado desde la boquilla de combustible 353 se mezclan y agitan, provocando la ignición. Realizando la inyección de aire y la inyección de combustible simultáneamente, en la cámara de subcombustión 351, el aire y el combustible se agitan y se mezclan, lo que asegura la combustión. Incluso en el caso en el que se utilice aceite de combustión lenta, el combustible se inflama o se enciende en la cámara de subcombustión 351 y se inyecta un chorro de llama en una capa sellada en el cilindro 301 y, por lo tanto, se pueden ampliar los diferentes tipos de propiedades de combustible que se pueden utilizar en este motor de combustión interna rotativo 604, por ejemplo, hasta incluso aceite combustión baja.

Segunda forma de realización

La figura 14 es una vista parcial en sección transversal de un motor de combustión interna rotativo 605 según la segunda forma de realización de la presente invención. Tal como se muestra en dicha figura 14, el motor de combustión interna rotativo 605 se caracteriza porque, proporcionando una pluralidad de boquillas de inyección 406a y 406b de un modo que se sitúe de forma adecuada en un ángulo de trabajo adecuado que se corresponde con el desplazamiento de un rotor 410 con respecto a una válvula de cierre 431 y que quede encarado a un espacio de cilindro 408, e inyectando desde cada una de las boquillas de inyección 406a y 406b aire a presión alta, combustible y aire mezclado en una cámara de combustible 409, estando una capa sellada formada entre una válvula de cierre 431 y una pala de rotor 420 en el momento de trabajo, se puede realizar el soporte de la combustión y se puede mejorar la fuerza de trabajo.

En el funcionamiento del motor de combustión interna rotativo 605, cuando la pala de rotor 420 pasa por una posición de la válvula de cierre 431, dicha válvula de cierre 431 se inserta inmediatamente mediante un mecanismo de vaivén de válvula 461 en el espacio del cilindro 408 y se cierra un espacio en una dirección radial del espacio del cilindro 408. A continuación, se utiliza una capa sellada formada entre la válvula de cierre 431 y la pala de rotor 420 como una cámara de combustión 409 y se inyecta/n aire mezclado comprimido o aire comprimido y combustible desde las boquillas de inyección 406a y 406b encaradas al espacio del cilindro 408 que se va a inflamar o encender mediante una bujía de ignición 407 en la cámara de combustible 409. La presión de expansión de combustión generada de este modo presiona la pala de rotor 420 de manera que proporcione directamente rotación a un eje de trabajo 403, con la válvula de cierre 431 como un punto de inicio para una acción mecánica. A continuación, se libera el gas de combustión a través de un orificio de escape 442 formado en un lugar en el que la rotación del rotor casi finaliza y, para la preparación de la carrera siguiente, la válvula de cierre 431 retorna mediante el mecanismo de vaivén de válvula 461 a la parte exterior del cilindro 401, completando de este modo una carrera de trabajo. Además, en el orificio de escape 442 se forma una placa de enlace 429 de manera que la pala de rotor 420 pueda pasar por el mismo de manera suave.

Tal como se ha explicado anteriormente, el motor de combustión interna rotativo 605 de la segunda forma de realización de la presente invención está caracterizado porque se prevé una pluralidad de boquillas de inyección 406a y 406b de un modo que se emplace de forma adecuada en el ángulo de trabajo adecuado correspondiente al desplazamiento del rotor 410 con respecto a la válvula de cierre 431 y encarada al espacio de cilindro 408 y, desde cada una de las boquillas de inyección 406a y 406b, se inyectan aire a presión alta, combustible y aire mezclado en la cámara de combustión 409 formándose la capa sellada entre la válvula de cierre 431 y la pala de rotor 420 en el momento de trabajo.

Por lo tanto, de acuerdo con la segunda forma de realización, proporcionando una pluralidad de boquillas de inyección 406a y 406b en el lugar adecuado donde se cambia un ángulo de trabajo para la válvula de cierre 431 e inyectando adicionalmente aire, combustible o similares desde las boquillas de inyección 406a y 406b durante una carrera de trabajo, se pueden mejorar la fuerza de accionamiento y la fuerza de combustión. De forma secundaria, se puede utilizar gas de escape como combustible secundario. Además, se muestra el ejemplo en el que se proporcionan dos boquillas de inyección, aunque la presente invención no esté limitada a ello y se pueda proporcionar más boquillas de inyección.

Tercera forma de realización

Las figuras 15 y 16 son esquemas parciales en sección transversal del motor de combustión interna rotativo 606 de la sexta forma de realización de la presente invención. Tal como se muestra en las figuras 15 y 16, un eje de trabajo 503 discurre de manera concéntrica a través de un cilindro 501 y se fija un rotor 510 al eje de trabajo 503. Dicho rotor 510 está construido con una base de rotor 511 compuesta de una carcasa circular y una pala de rotor 520 dispuesta en una dirección radial de una pared que rodea la base de rotor 513. Dicha base de rotor 511 y la pala de rotor 520 están formadas de manera integrada. La parte superior de una válvula de cierre 531 se sujeta herméticamente mediante una ranura de válvula horizontal formada en una pared circunferencial de cilindro 504 y la cara de extremo inferior de la válvula de cierre 531 se encuentra en contacto hermético con la pared que rodea la base de rotor 513 descrita anteriormente, para formar una cara de deslizamiento de la base de rotor 511. El accionamiento de la válvula de cierre 531 se controla mediante un mecanismo de vaivén de la válvula 561. Se prevén todos los componentes requeridos para llevar a cabo una carrera de trabajo, como una boquilla de inyección 506, una bujía de ignición 507 y un orificio de escape 542. En el ejemplo, en el orificio de escape 542 se forma una placa de enlace 528, de manera que la pala de rotor 520 pueda pasar por el mismo suavemente.

En el motor de combustión interna 606 de la sexta forma de realización se suministra un aceite lubricante requerido en un espacio entre un rotor 510 y las paredes interiores del cilindro 504 y/o 505 configurando el motor 606 del modo siguiente. Cada uno de los orificios de transferencia de aceite 551 que pasa por un centro de eje del eje de trabajo 503 se extiende desde ambos extremos izquierdo/derecho hacia su centro y, cuando pasa sobre una línea de la pared interior lateral del cilindro 505, cambia un ángulo en una dirección radial. Cada uno de los orificios de transferencia de aceite izquierdo/derecho 551, inmediatamente cuando sale a las superficies del eje, se conecta a las ranuras de transferencia de aceite 552 formadas en las superficies laterales izquierda/derecha de la base de rotor 511. Las ranuras de transferencia izquierda/derecha 552 se abren en la pared que rodea la base de rotor 513 en una posición en frente de una base de la pala de rotor 520 y finalizan.

En el momento de trabajo del motor de combustión interna rotativo 606, cuando el aceite lubricante alimentado desde una bomba de suministro de aceite 550 entra en las ranuras de transferencia de aceite 552 lubrica ambos lados de la base de rotor 511 y cuando sale de las ranuras de transferencia de aceite 552 en la pared que rodea la base de rotor 513 también lubrica las placas de sellado 522 a 524 ensambladas en los lados izquierdo/derecho de la pala de rotor 520 mediante la fuerza centrífuga de rotación del rotor 510. El aceite lubricante excesivo se queda en una parte inferior de la pared circunferencial del cilindro 503 para proporcionar lubricación a las placas de sellado 523 a 524 en una superficie superior de la pala de rotor 520. El aceite lubricante excesivo cae, debido al barrido mediante el rotor 510, en una ranura de recogida de aceite 553 formada en la pared circunferencial del cilindro 504 y, además, entra en un orificio de recogida de aceite 554 y se hace recircular para volver a utilizarlo. El exceso de aceite lubricante, después de su recirculación, se recoge mediante un mecanismo de recogida de aceite 557.

Tal como se ha descrito anteriormente, el motor de combustión interna 606 de la sexta forma de realización incluye los orificios de transferencia de aceite 551 y las ranuras de transferencia de aceite 552 configurados para transferir el aceite lubricante alimentado desde la bomba de suministro de aceite 550, la ranura de recogida de aceite 553 para recoger el exceso de aceite lubricante y el orificio de recogida de aceite 554 para dejar que el aceite recogido circule para su reutilización. Los orificios de transferencia de aceite 551 pasan a través de un centro de eje del eje de trabajo 503 y se extienden desde ambos extremos izquierdo/derecho hacia un centro y, cuando pasan sobre la línea de la pared interior lateral del cilindro 505, cambian un ángulo en una dirección radial y dichos orificios de transferencia de aceite izquierda/derecha 551, inmediatamente después de salir a las superficies del eje, se conectan a dichas ranuras de transferencia de aceite 552 formadas en las superficies laterales izquierda/derecha de la base de rotor 511 y las ranuras de transferencia de aceite izquierda/derecha 552 se abren en la pared que rodea la base de rotor 513 en una posición en frente de una base de la pala de rotor 520 y a continuación finalizan. En el momento de trabajo del motor de combustión interna 606, el aceite lubricante alimentado desde la bomba de suministro de aceite 550, cuando entra en las ranuras de transferencia de aceite 552, lubrica ambos lados de la base de rotor 511 y, cuando sale de las ranuras de transferencia de aceite 552 en la pared que rodea la base de rotor 513, también lubrica los lados izquierdo/derecho de la pala de rotor 520 debido a la fuerza centrífuga de rotación del rotor 510 y el exceso de aceite lubricante se queda en una parte inferior de la pared circunferencial del cilindro 504 para proporcionar lubricación a la superficie superior de la pala de rotor 520 y el exceso de aceite lubricante cae, debido al barrido debido al rotor 510, en una ranura de recogida de aceite 553 formada en la pared circunferencial del cilindro 504 y, además, entra en el orificio de recogida de aceite 554 y se hace recircular para su reutilización.

De este modo, de acuerdo con la tercera forma de realización, en lo que respecta al suministro de aceite a las paredes internas 504 y 505 del cilindro 501 en contacto con un borde exterior del rotor 510, los orificios de transferencia de aceite 551 que discurren por el eje de trabajo 503 se guían en una dirección radial y entran en las ranuras de transferencias de aceite 552 par lubricar ambos lados del rotor 510 y, además, el aceite lubricante que fluye de las ranuras de transferencia de aceite 552 mediante la fuerza centrífuga del rotor 510 que está rotando también lubrica un borde exterior de dicho rotor 510, es decir, los sellos del rotor y sus paredes de contacto. El exceso de aceite lubricante entra en la ranura de recogida de aceite 553 y circula para reutilizarse y, de este modo, el aceite lubricante se suministra a partes enteras de un modo que elimina residuos. Además, el medio lubricante del

aceite lubricante que se muestra en la sexta forma de realización es uno de los ejemplos y se pueden utilizar otros procedimientos de lubricación diferentes en la construcción del motor de combustión interna rotativo.

Aplicabilidad industrial

El motor de combustión interna rotativo descrito en cada una de las formas de realización anteriores presenta una forma de modo que utilice una variedad de tipo de combustible como gasolina, gasóleo, gas natural, combustible elaborado de forma orgánica, aceite pesado o gas de hidrógeno. El motor de combustión interna según la invención se puede aplicar ampliamente a una variedad de escalas que incluyen a pequeña o a gran escala.

REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna rotativo, que comprende:

un cilindro (101) que presenta una pared circunferencial de cilindro (104) provista de una ranura de válvula horizontal (41) en una superficie circunferencial interior de la misma;

un eje de trabajo (103) que discurre concéntricamente a través de dicho cilindro y sujeto de manera que pueda rotar libremente;

un rotor (110) que incluye una base de rotor (111) formada por una carcasa circular, una pared que rodea la base de rotor (113) y una pala de rotor (20) que se encuentra en una dirección radial de dicha pared que rodea la base de rotor, y que se encuentra fijada firmemente a dicho eje de trabajo (103);

una válvula de cierre (131), que realiza movimientos de inserción y retorno intermitentes entre una parte exterior de dicho cilindro (101) y un espacio de cilindro (108) definido en el interior de dicho cilindro, incluyendo la válvula de cierre una válvula de regulación (133), que está prevista en un borde inferior de dicha válvula de cierre y que es capaz de extenderse desde el borde inferior de dicha válvula de cierre;

un electroimán que mueve dicha válvula de regulación (133) con respecto a dicha válvula de cierre (131); y

unas tapas laterales izquierda y derecha (2), presentando cada una de las mismas dos ranuras de válvula longitudinales (40);

estando, en dicho espacio de cilindro (108), ambas caras laterales de dicha base de rotor (111) y la totalidad de las partes de borde exterior de dicha pala de rotor (120) en contacto hermético con las paredes interiores izquierda y derecha; y

cuando se completa la inserción de dicha válvula de cierre (131) en dicho espacio de cilindro (108), ambos extremos de dicha válvula de cierre están sujetos de forma hermética por dichas dos ranuras de válvula longitudinales (40) formadas en dichas tapas izquierda y derecha (2), respectivamente, una parte superior de dicha válvula de cierre está sujeta de forma hermética por dicha ranura de válvula horizontal (41) formada en dicha pared circunferencial de cilindro (104) y una superficie de extremo inferior de dicha válvula de cierre se encuentra en contacto hermético con dicha pared que rodea la base de rotor (113) para formar una cara deslizante de dicha base de rotor;

inmediatamente después de que se haya hecho pasar dicha pala de rotor (120) por una posición de dicha válvula de cierre (131), dicha válvula de cierre es insertada en dicho espacio de cilindro, y a continuación dicha válvula de regulación (133) se extiende desde dicha válvula de cierre, haciendo funcionar dicho electroimán para tapar dicho espacio de cilindro (108) en una dirección radial y aire mixto comprimido, o aire comprimido y combustible es/son inyectados dentro de una capa sellada, que sirve como una cámara de combustión (109) y que está definida entre dicha válvula de cierre y dicha pala de rotor, para su ignición o encendido en dicha cámara de combustión; y

además, dicha pala de rotor (120) es presionada con presión de expansión de combustión, con dicha válvula de cierre (131) como un punto base para una acción mecánica, para proporcionar directamente la rotación a dicho eje de trabajo (103), y el gas de combustión es liberado a través de un orificio de escape (142) y dicha válvula de cierre (131) retorna a la parte exterior de dicho cilindro para la preparación de una carrera posterior para finalizar una carrera de trabajo,

caracterizado porque comprende:

un electroimán de elevación (151) dispuesto en una parte superior de dicha válvula de cierre (131); y

un electroimán de succión (156) dispuesto en una parte inferior de dicha ranura de válvula longitudinal (41),

extendiéndose dos polos de dicho electroimán de elevación (151) a lo largo de unas caras laterales derecha/izquierda de dicha válvula de cierre (133), de manera que sus caras de extremo inferiores están dispuestas para estar situadas separadas de las partes superiores derecha/izquierda de dicha válvula de regulación (133) por una distancia de prevención de interferencia (h);

cuando dicha válvula de cierre (131) es insertada en dicho espacio del cilindro (108), dicha válvula de cierre es insertada en dicho espacio del cilindro, al tiempo que se mantiene un estado en el que dicha válvula de regulación (133) es elevada en la distancia de prevención de interferencia (h) mediante el suministro de energía a dicho electroimán de elevación (151), y ajustándose temporalmente el final del suministro de energía a dicho electroimán de elevación en función de la finalización de la inserción de dicha válvula de cierre, con el fin de

hacer descender dicha válvula de cierre y aplicándose al mismo tiempo energía a dicho electroimán de succión (156) para succionar un extremo inferior de dicha válvula de regulación (133) mediante la fuerza de succión de dicho electroimán de succión, para facilitar el descenso de dicha válvula de regulación y para mantener estable el deslizamiento entre la cara de extremo inferior de dicha válvula de regulación (133) y dicha pared que rodea la base de rotor (113); y, siendo el suministro de energía a dicho electroimán de succión (156) detenido al devolver dicha válvula de cierre al exterior de dicho cilindro, y aplicándose al mismo tiempo energía a dicho electroimán de elevación (151) para elevar dicha válvula de regulación en la distancia de prevención de interferencia (h) durante el retorno de dicha válvula de cierre al exterior de dicho cilindro.

2. Motor de combustión interna rotativo según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende asimismo:

un mecanismo que inserta dicha válvula de cierre (131) dentro de dicho cilindro (101) en una dirección paralela a dicho eje de trabajo (103), al tiempo que se mantiene una distancia de prevención de interferencia entre dicha válvula de regulación y dicha pared que rodea la base de rotor,

tras la inserción de dicha válvula de cierre dentro de dicho cilindro, dicho electroimán mueve el borde inferior de dicha válvula de cierre (11) en una dirección perpendicular a dicho eje de trabajo (103) hasta que el borde inferior entra en contacto con dicha pared que rodea la base de rotor (113).

Fig. 1

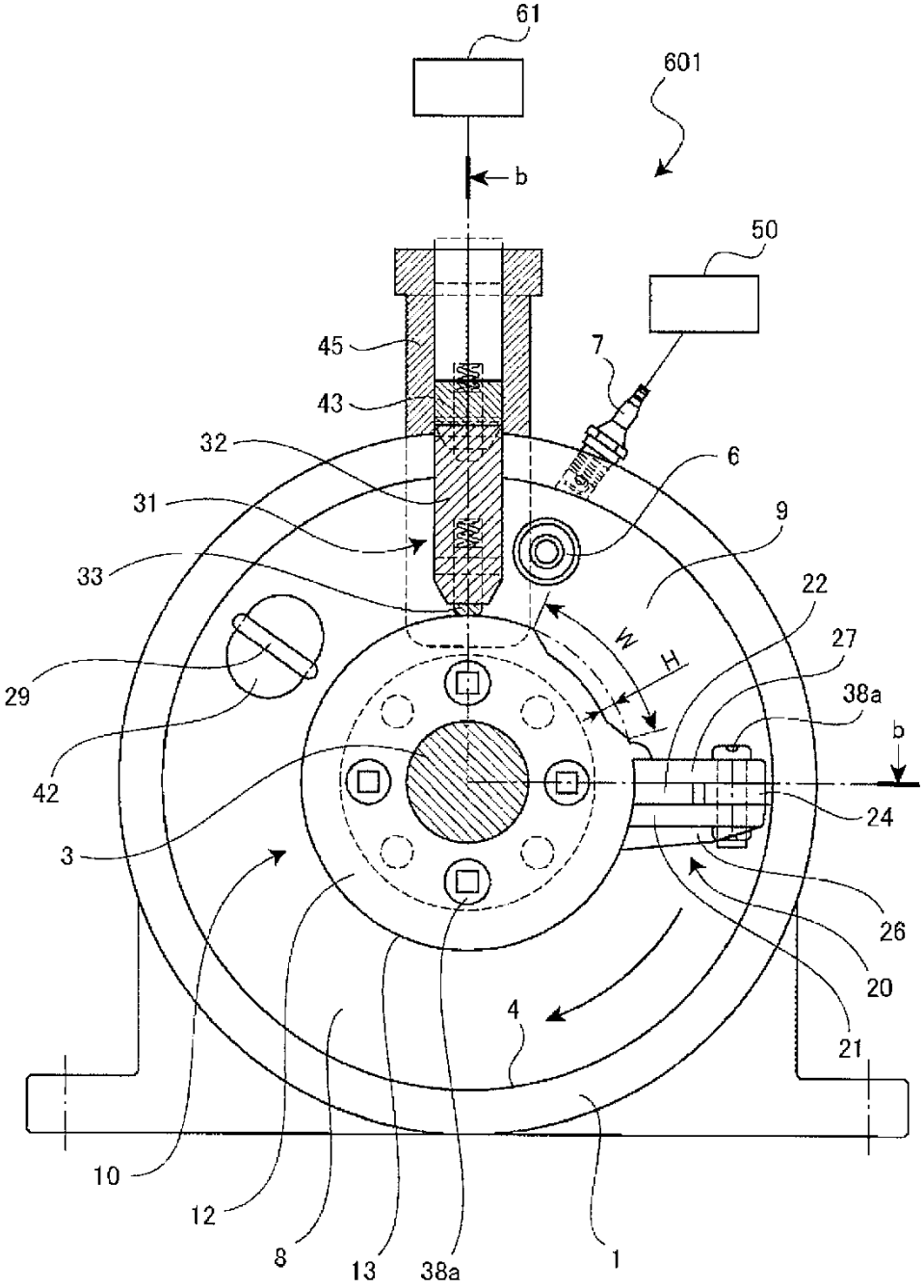

61
601
b
50
45
7
43
32
6
31
9
33
22
W
H
27
29
38a
b
42
24
3
26
20
4
21
10
12
8
13
38a
1

Fig. 2

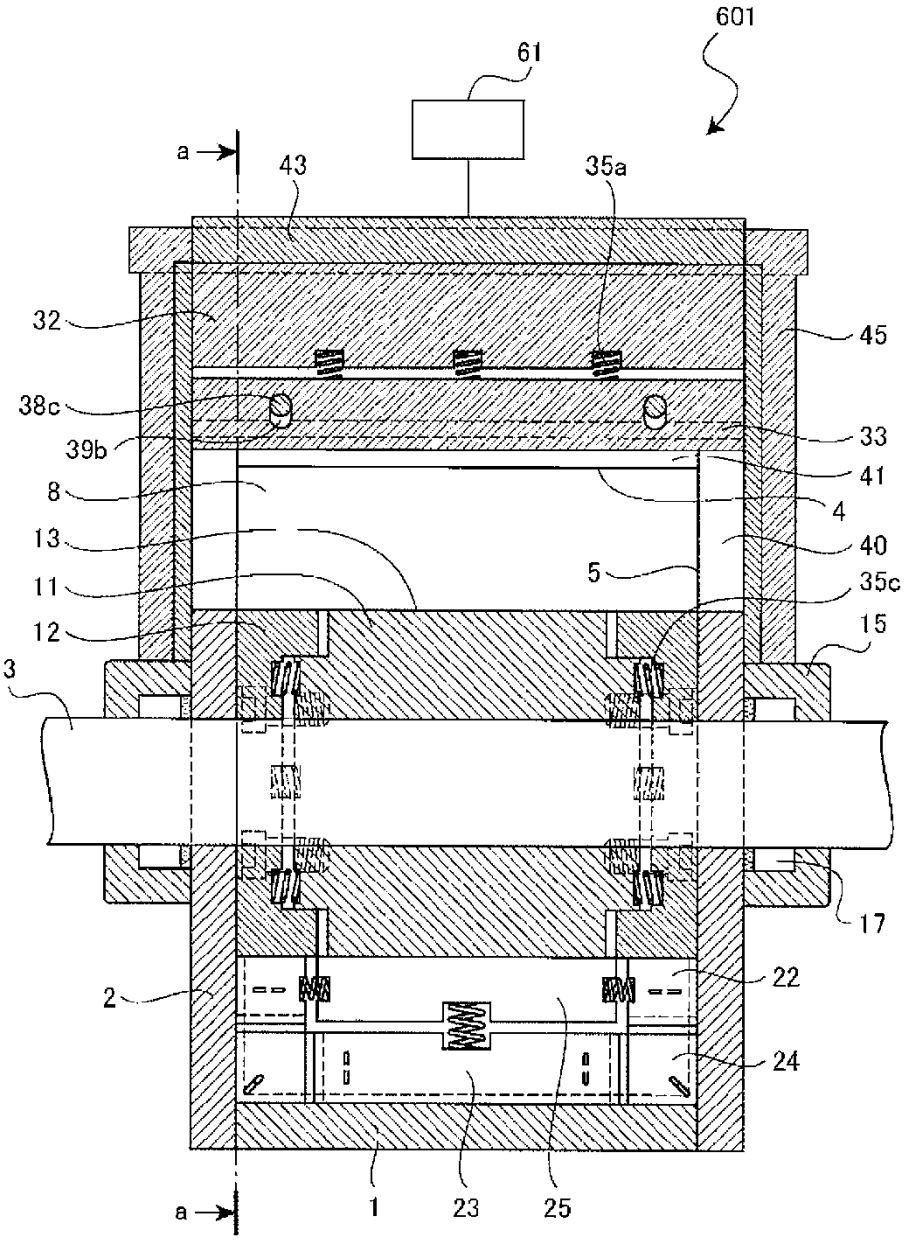
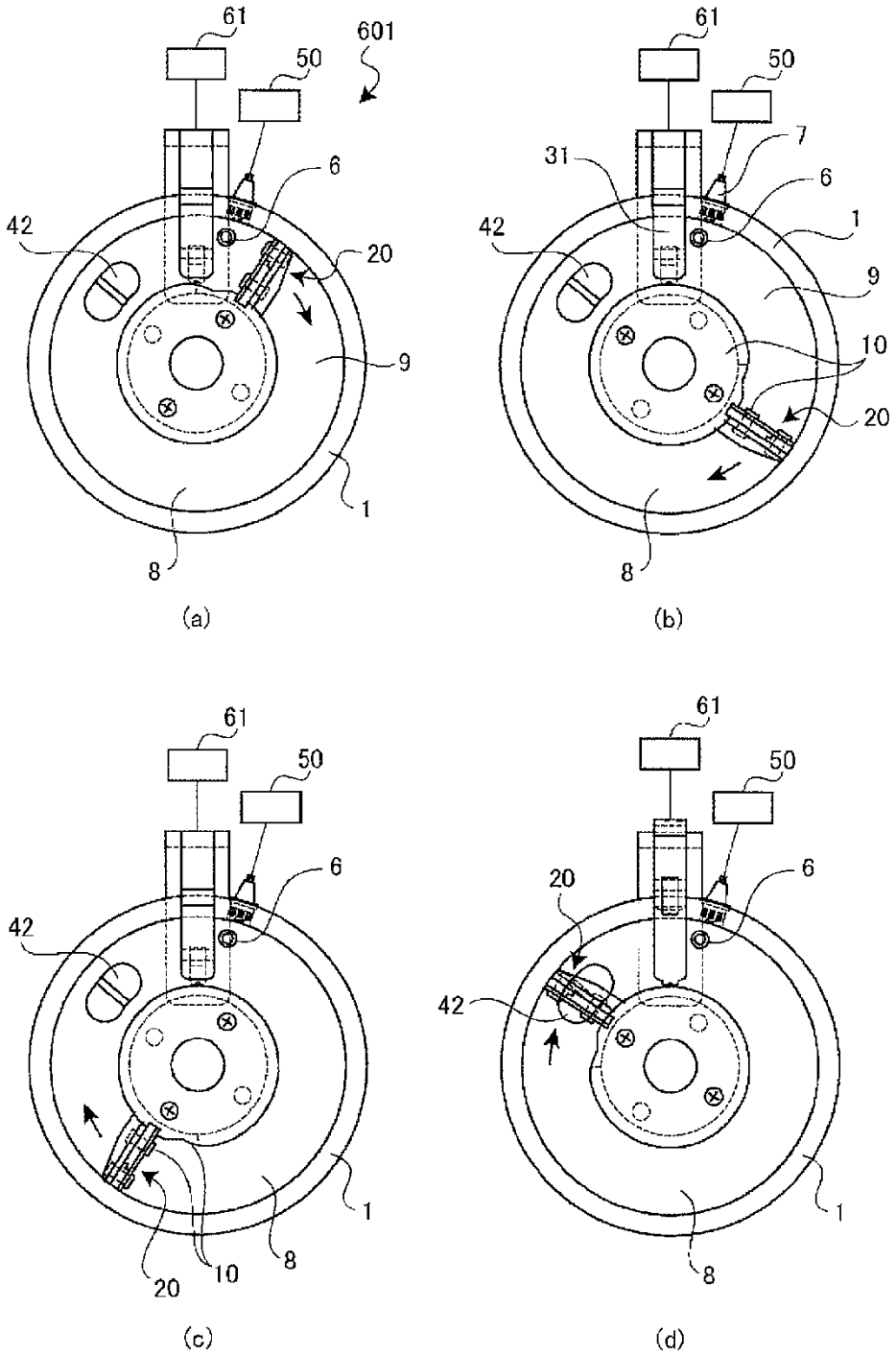

601
61
a
43
35a
32
45
38c
33
39b
41
8
4
13
40
5
11
35c
12
15
3
17
2
22
24
1
23
25
a

Fig. 3


61
601
50
6
42
20
9
1
8
(a)
61
50
7
31
6
1
42
9
10
20
8
(b)
61
50
6
42
1
20
10
8
(c)
61
50
6
20
42
1
8
(d)

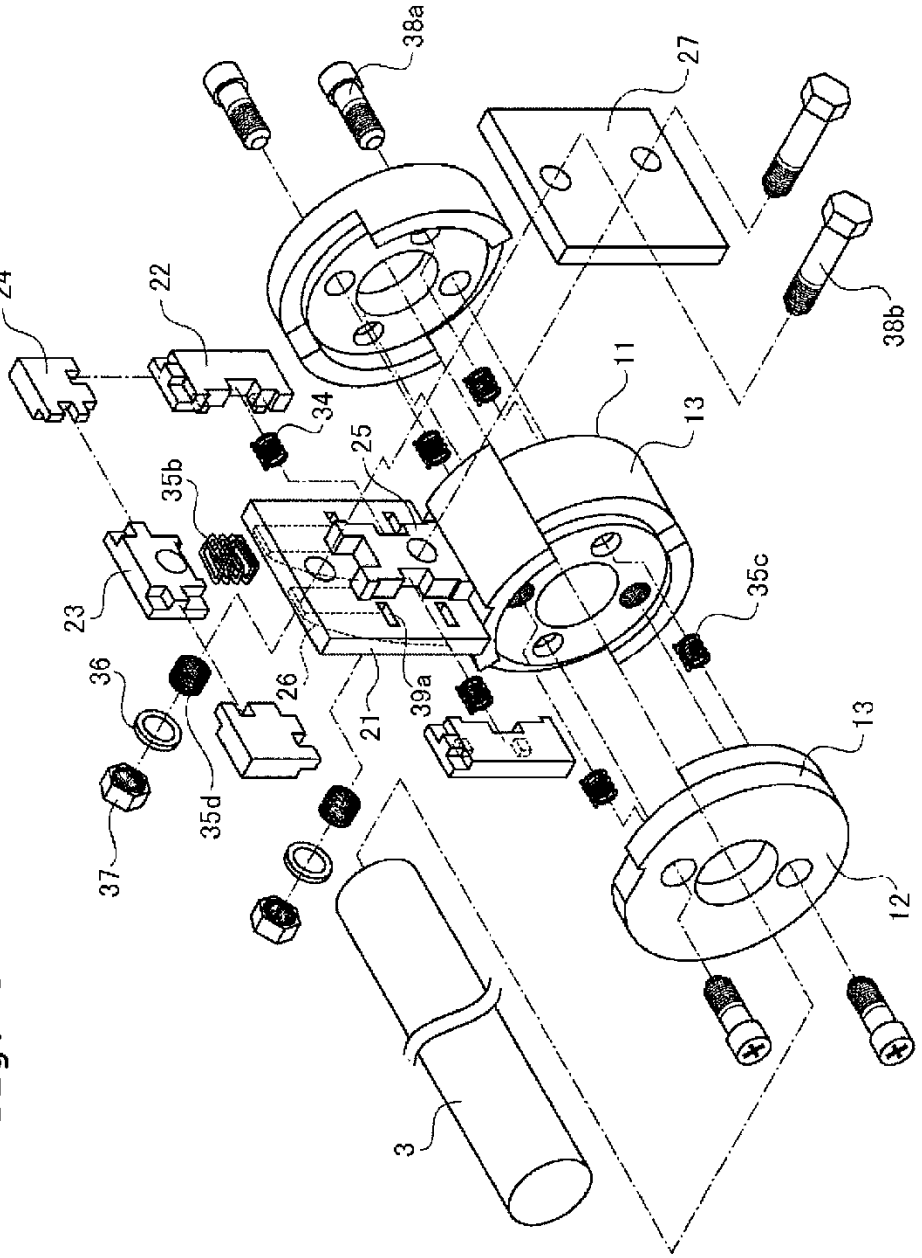


Fig. 4

Fig. 5

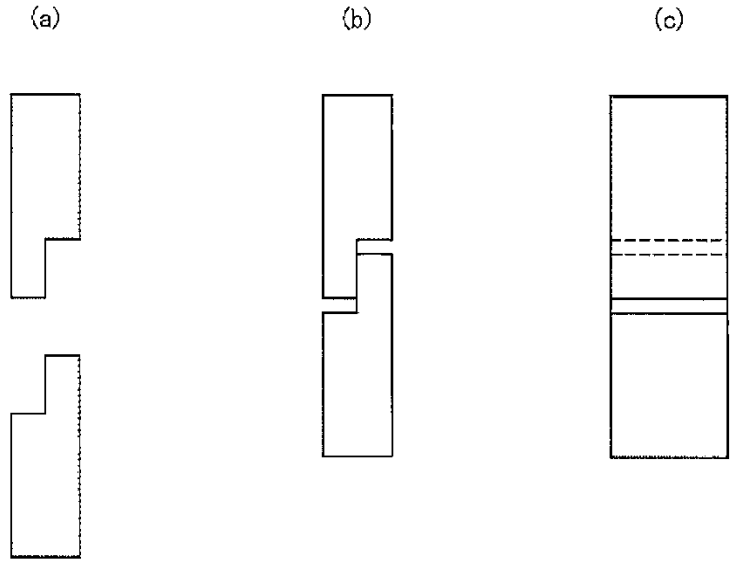


Fig. 6

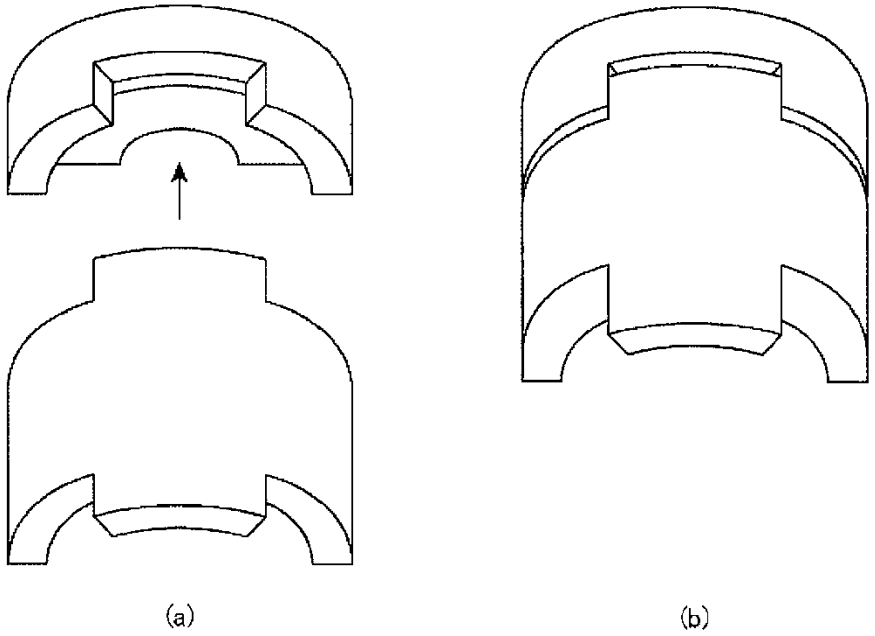


Fig. 7

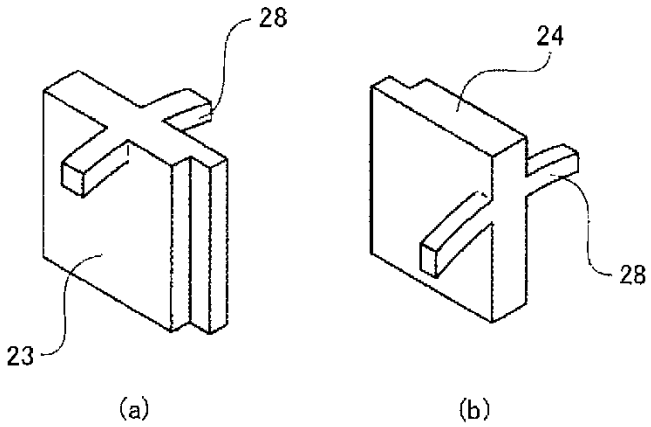


Fig. 8

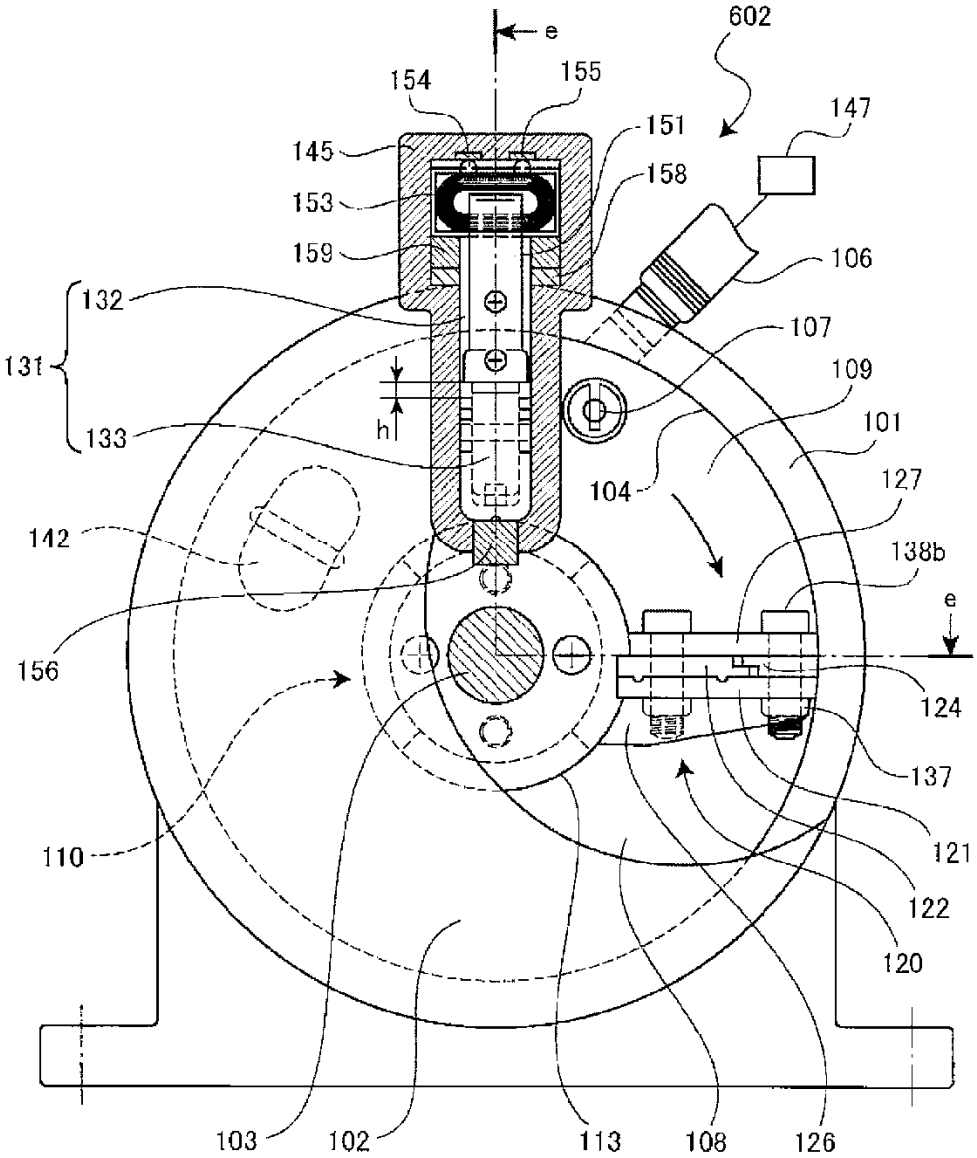

e
602
154
155
147
151
145
158
153
159
106
132
107
131
109
h
101
133
104
127
142
138b
e
156
124
137
110
121
122
120
103
102
113
108
126

Fig. 9

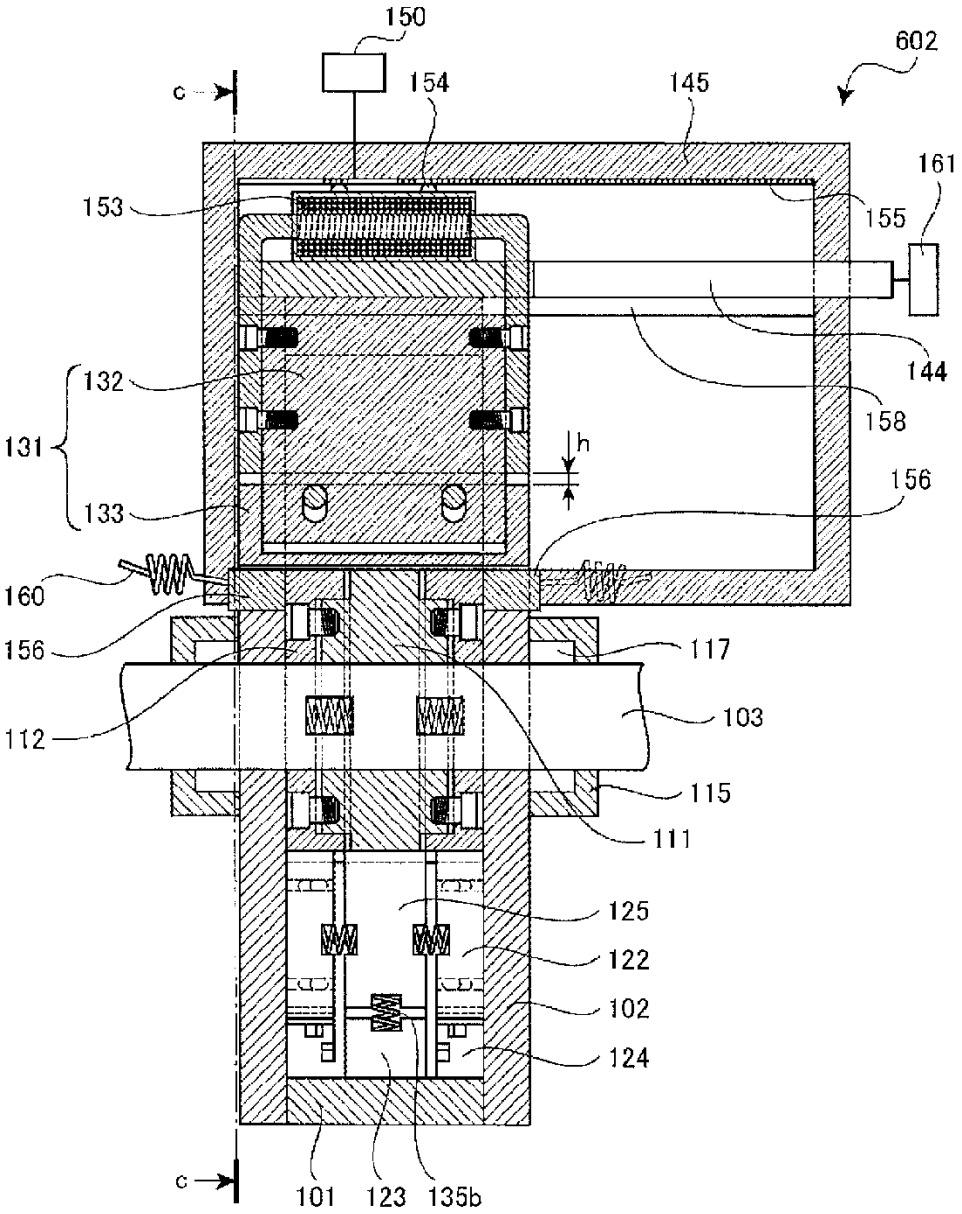

150
602
c
154
145
161
153
155
144
132
158
131
h
156
133
160
156
117
112
103
115
111
125
122
102
124
c
101
123
135b

Fig. 10

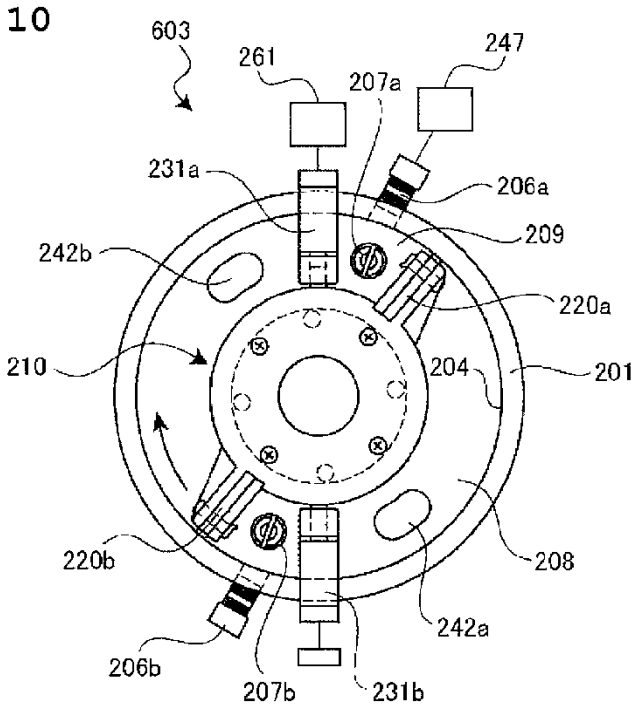

603
261
247
207a
231a
206a
209
242b
220a
210
204
201
220b
208
242a
206b
207b
231b

Fig. 11

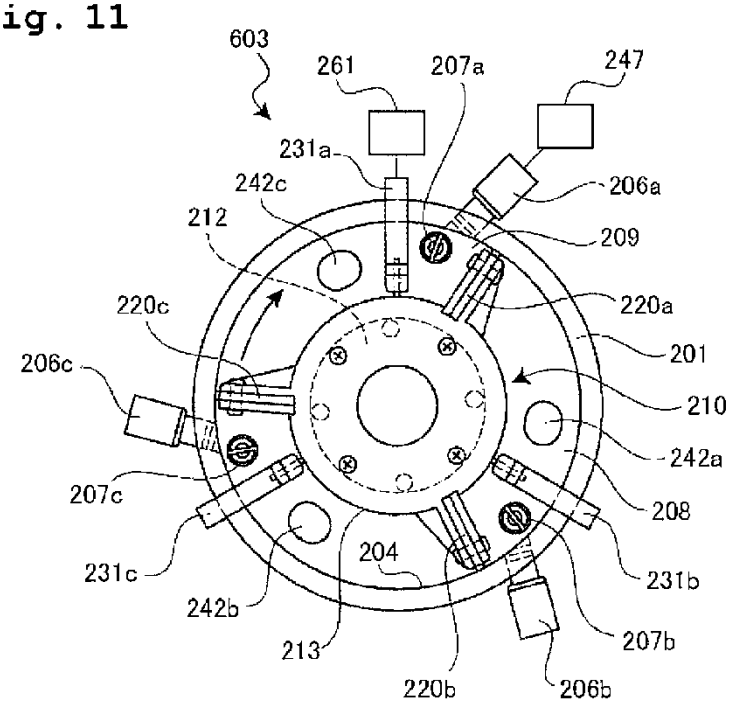

603
261
207a
247
231a
242c
206a
212
209
220c
220a
201
206c
210
242a
207c
208
204
231c
231b
242b
207b
213
220b
206b

Fig. 12

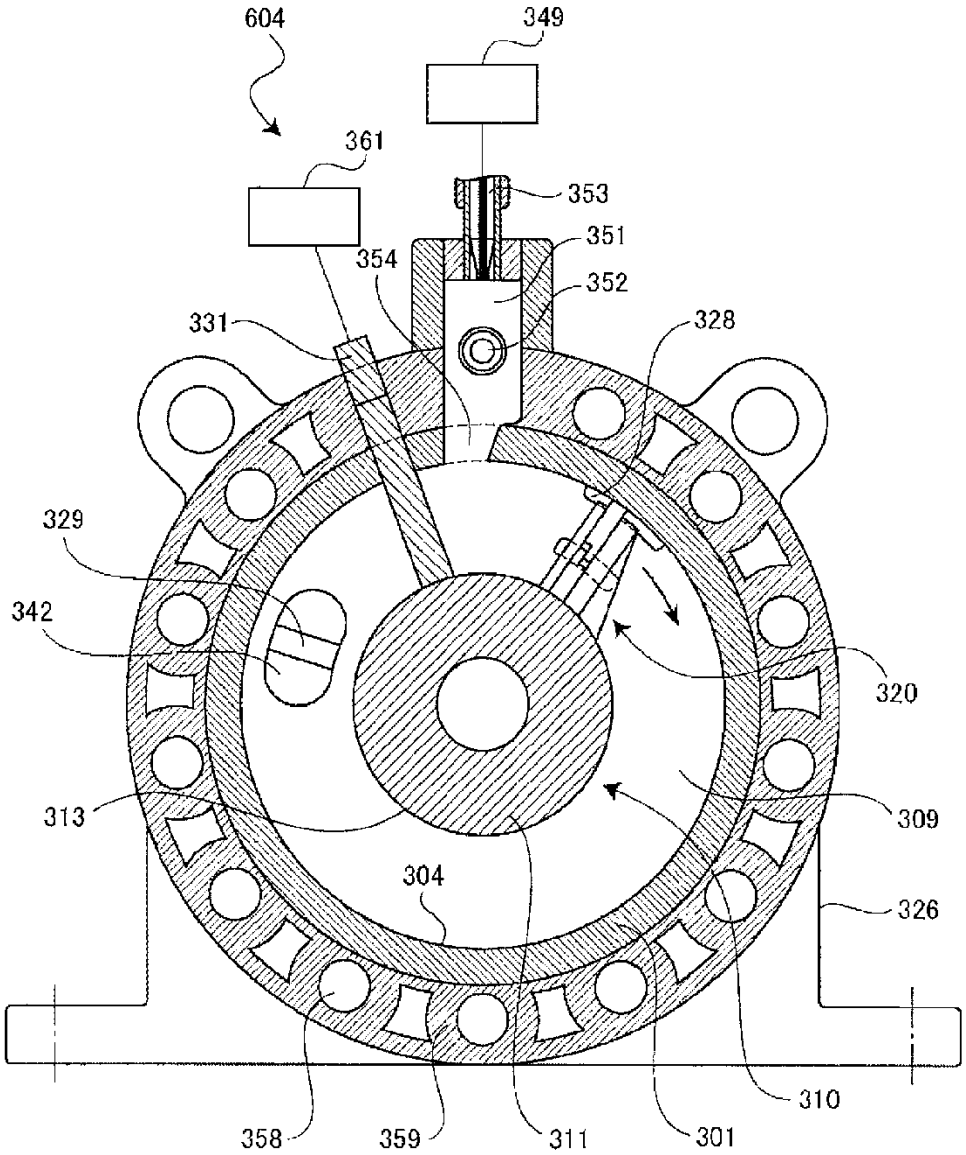

604
349
361
353
351
354
352
331
328
329
342
320
313
309
304
326
310
358
359
311
301

Fig. 13

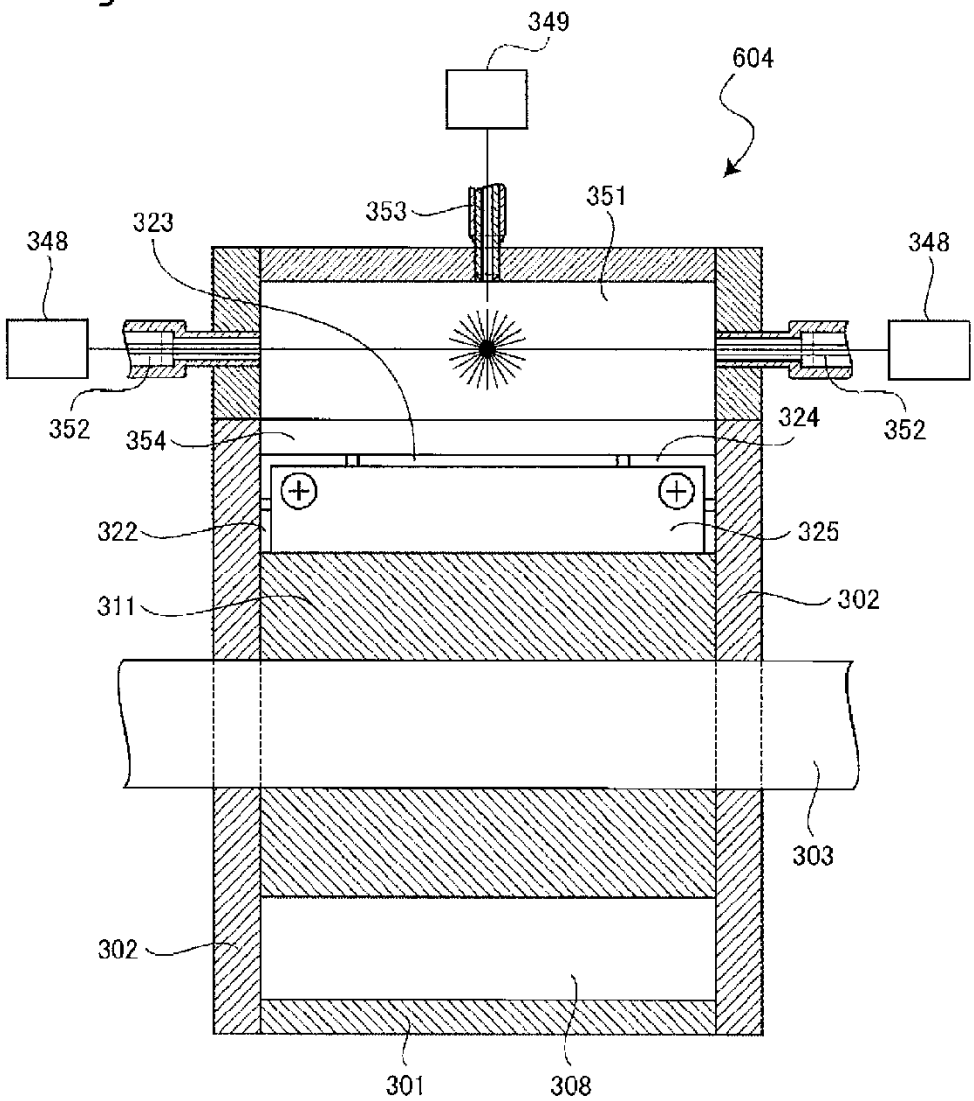

349
604
353
351
323
348
348
352
354
324
352
322
325
311
302
303
302
301
308

Fig. 14

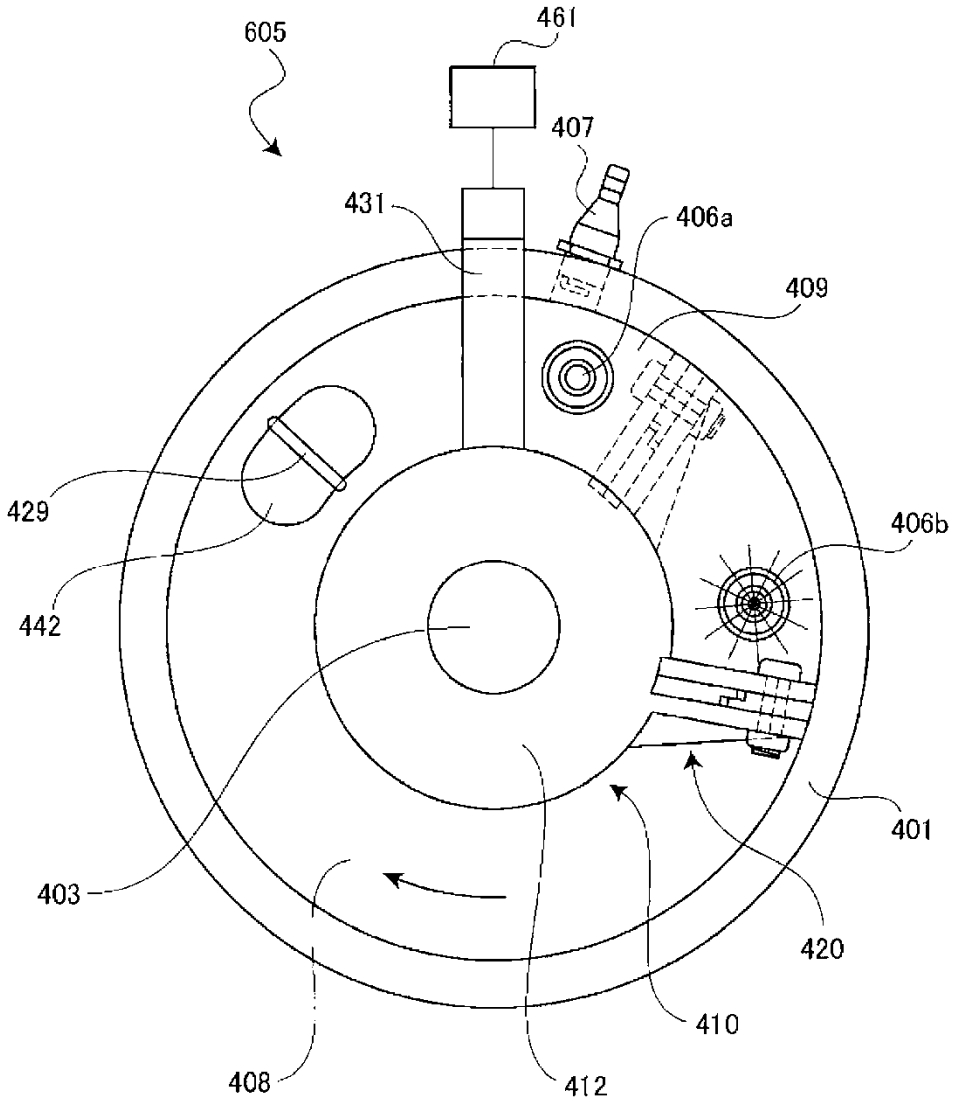


Fig. 15

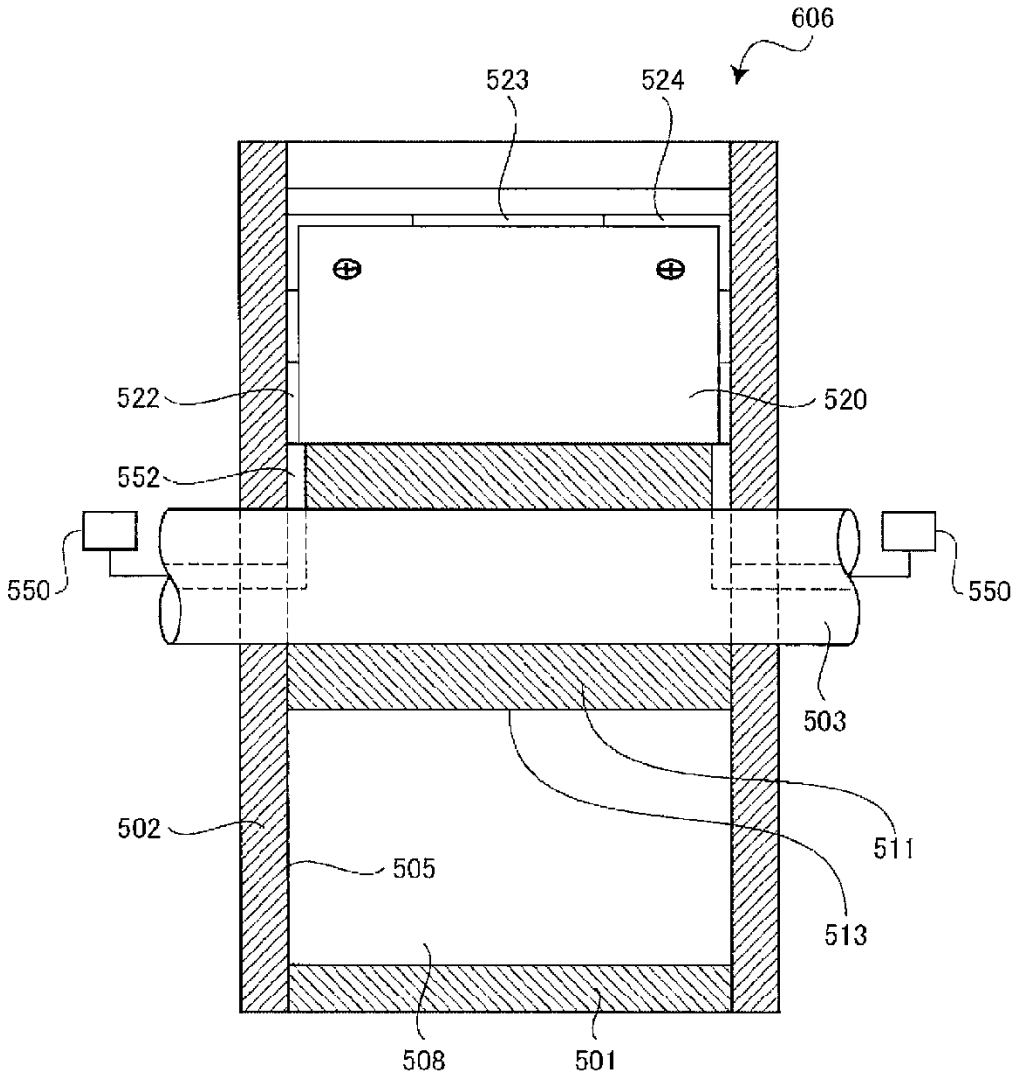
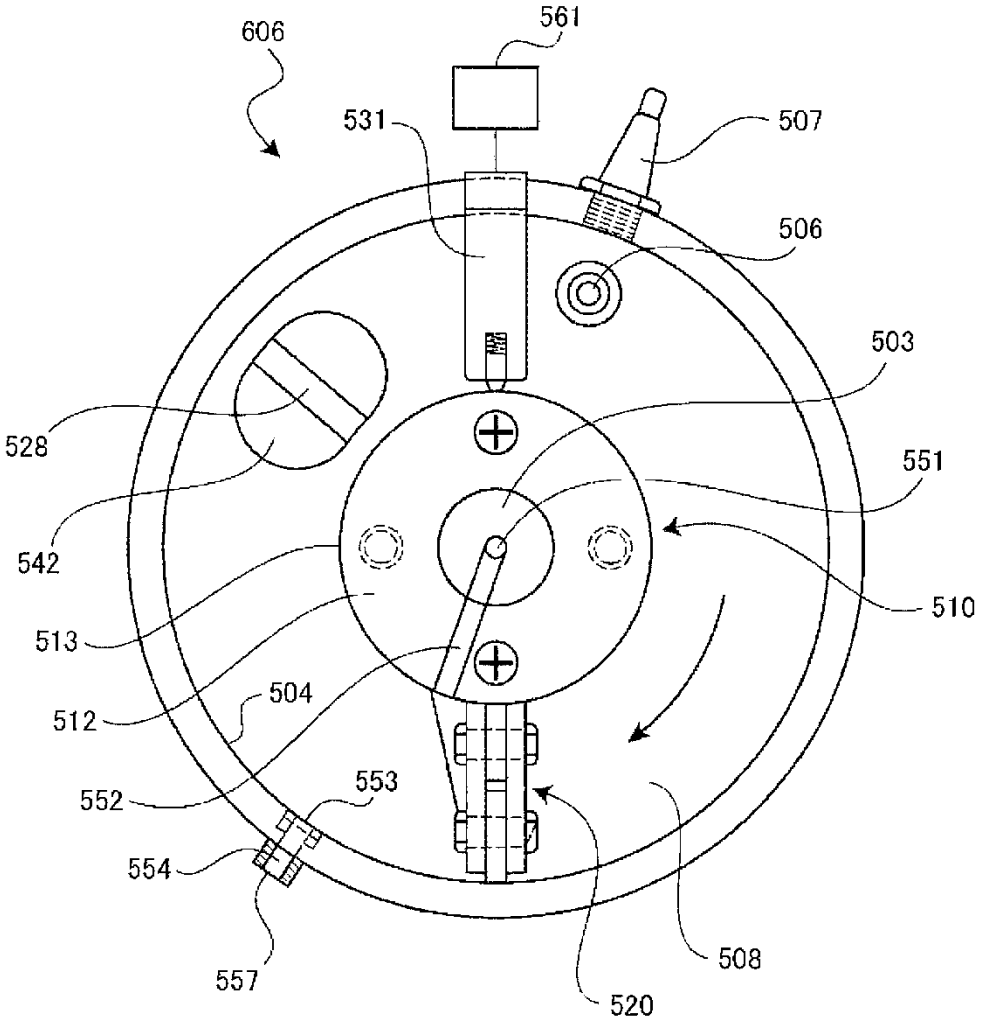


Fig. 16


606
561
531
507
506
503
528
551
542
510
513
504
512
552
553
554
557
508
520