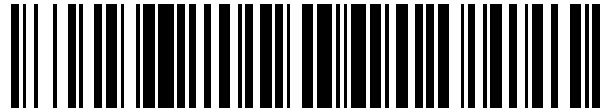


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 601**

51 Int. Cl.:

F02B 75/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2010 E 10741584 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2396524**

54 Título: **Asiento de pistón de adaptación para motores de ciclos de tiempos diferenciales**

30 Prioridad:

11.02.2009 US 207280 P

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

27.01.2016

73 Titular/es:

**YAN ENGINES, INC. (100.0%)
2600 Longhorn Blvd. Suite 106
Austin, TX 78758, US**

72 Inventor/es:

YAN, MIIN JENG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 557 601 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

Asiento de pistón de adaptación para motores de ciclos de tiempos diferenciales

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a motores de combustión y, en particular, a motores de combustión de ciclos de tiempos diferenciales.

10 La invención se ha desarrollado principalmente para su uso como un aparato de asiento de pistón de adaptación a un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, y que se describirá a continuación con referencia a esta solicitud. Sin embargo, se apreciará que la invención no se limita a este campo particular de uso.

15 Antecedentes de la invención

Cualquier descripción sobre el estado de la técnica a través de toda la memoria descriptiva no debe considerarse, de ninguna manera, como una admisión de que tal técnica anterior es ampliamente conocida o forma parte del conocimiento general común en el campo.

20 Los motores de combustión interna convencionales tienen al menos un cilindro, un pistón en el cilindro, y un cigüeñal accionado por el pistón. La mayoría de estos motores operan en un ciclo de cuatro tiempos del pistón por cada dos revoluciones del cigüeñal. Durante el ciclo, los tiempos del pistón son primero hacia afuera para la admisión, primero hacia dentro para la compresión, segundo hacia afuera (después del encendido) para la combustión y potencia, y segunda hacia dentro para el escape. El gas quemado se expulsa durante el tiempo de escape y una nueva carga se introduce en durante el tiempo de admisión. Estos dos tiempos requieren poca fuerza y el pistón se somete a presiones bajas. Estos dos tiempos requieren también de toda una revolución del cigüeñal para estos fines.

30 Una mayor salida se podría obtener a partir de un motor de cuatro tiempos de un desplazamiento dado si se pudiera completar su ciclo en una sola revolución del cigüeñal. Existen motores de dos tiempos convencionales en los que las cuatro funciones de combustión, escape, admisión y compresión, están hacinadas en dos tiempos del pistón por una revolución del cigüeñal. Tales motores de dos tiempos pesan, por lo general, menos que los motores de cuatro tiempos pero son, por lo general, menos eficientes en combustible que los motores de cuatro tiempos, y por lo tanto se utilizan convencionalmente solo en ciertos campos especiales, tales como motores pequeños de jardinería.

35 Hay una manera de combinar las ventajas de los cuatro tiempos del pistón con la ventaja de una revolución del cigüeñal por ciclo y consiste en dividir el pistón en una parte interior que cierra un extremo de la cámara de combustión y una parte exterior separable que se conecta al cigüeñal, y proporcionar medios para mover la parte de pistón interior independientemente de la parte de pistón exterior durante el escape y la admisión. Esto hace que la parte de pistón interior opere bajo el principio de cuatro tiempos durante una sola revolución del cigüeñal.

40 La patente de Estados Unidos Nº 857.410 desvela que un cuarto de revolución de engranajes de malla se puede utilizar para operar las partes del pistón en sus diferentes ciclos. Este diseño tiene muchos problemas, como el crujir de los dientes, cuando los dos engranajes se acoplan en cada revolución del eje de transmisión, y un sistema de engranaje complicado que se fija en una tasa de cuatro a uno que divide los cuatro tiempos en longitudes y periodos iguales.

45 La patente de Estados Unidos Nº 1.413.541 desvela un pistón dividido tiene una parte de pistón interior de cuatro tiempos y una parte de pistón exterior de dos tiempos (por ciclo o revolución del motor). También se proporciona una parte de pistón interior que tiene un ciclo con un período para cada tiempo que es exactamente 90 grados e igual a la mitad del periodo de un tiempo del pistón exterior que es de 180 grados. Otra limitación del aparato incluye duraciones o periodos de los tiempos del pistón iguales para los cuatro tiempos de la parte de pistón interior.

50 Cada una de las patentes de Estados Unidos Nº 857.410 y 1.413.541 desvela conexiones de unidad para la parte del pistón que cierra la cámara de combustión de modo que debe moverse en cuatro tiempos iguales, cada uno completado durante un cuarto de vuelta (90 grados).

55 La patente de Estados Unidos Nº 1.582.890 desvela dos pistones en un cilindro, que cierran dos cámaras. Sin operar en un principio de cuatro tiempos, utiliza un medio de accionamiento de leva para mover el pistón interior entre las dos cámaras y dos conjuntos de puertos generalmente situados en extremos opuestos de su tiempo a lo largo de la pared del cilindro. Esto es para permitir que el pistón interior presurice la cámara exterior en su tiempo descendente, lo que toma mucha potencia y fuerza exigiendo que su aparato de accionamiento sea innecesariamente pesado y voluminoso en su estructura. Adicionalmente, los puertos exteriores en la pared del cilindro limitan el pistón interior a longitudes de tiempo iguales y períodos simétricos. Esta patente enseña puertos de cilindro que el pistón interior debe cubrir durante la combustión y la compresión final de las cargas combinadas de 60 ambas cámaras del cilindro, de modo que estos dos tiempos se limitan a longitudes y giros de eje iguales.

La patente de Estados Unidos N° 5.243.938, incorporada como referencia en la presente memoria, desvela un aparato de pistón de tiempo diferencial para los motores alternativos de combustión interna que tiene un medio de pistón dispuesto dentro de un cilindro que incluye una parte de pistón interior que cierra y sella la cámara del cilindro y una parte de pistón exterior que sirve como un soporte para la parte de pistón interior y se conecta con el eje del motor, preferentemente un cigüeñal. La parte de pistón interior es eficaz para operar en un ciclo diferente al del pistón exterior, por ejemplo, cuatro tiempos para la parte de pistón interior y dos tiempos para la parte de pistón exterior por revolución del motor. La presente invención proporciona también un medio de ciclo de tiempo diferencial para variar el periodo del tiempo y/o la longitud del tiempo del ciclo de la parte de pistón interior. La realización preferida proporciona una parte de pistón interior de cuatro tiempos diferenciales y una parte de pistón exterior que se conecta por una biela a un cigüeñal durante todo el ciclo, las dos partes del pistón se combinan para montarse en la biela durante las porciones de potencia y compresión del ciclo, cuando las fuerzas de compresión se encuentran en sus niveles más altos. Durante las porciones de escape y admisión del ciclo, cuando las fuerzas de compresión son mucho más bajas, la parte de pistón interior ejecuta los movimientos de entrada y salida que son de escape y de admisión, respectivamente, independientemente de la parte de pistón exterior que continúa así moviéndose así conectada a la biela.

El documento US 5 509 382 se refiere a un motor de combustión interna de volumen constante cursivo con pistón diferencial en tándem.

Existe la necesidad en la técnica de adaptar más (o suavizar, o amortiguar) el asentamiento de la parte de pistón interior y/o de ajustar la altura del asiento de pistón en la parte de pistón exterior.

Objeto de la invención

Un objeto de la presente invención supera o, al menos, mejora una de las desventajas de la técnica anterior, o proporcionar una alternativa útil.

Un objeto de la invención, en una forma preferida, proporciona un asiento de pistón de adaptación a un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato de asiento de pistón para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, incluyendo el motor de combustión uno o más pistones de dos partes, teniendo cada pistón de dos partes una primera parte de pistón y una segunda parte de pistón, comprendiendo el aparato:

una cubierta del asiento de pistón asociada operativamente con la primera parte de pistón, estando la cubierta del asiento de pistón adaptada para acoplarse hasta hacer tope con la segunda parte de pistón;

en el que, después de acoplamiento a tope, la cubierta del asiento se adapta para moverse en relación con la primera parte de pistón, absorbiendo al menos parcialmente las fuerzas de impactos aplicadas entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón.

Preferentemente, la cubierta del asiento de pistón se desvía hacia una posición extendida para recibir el acoplamiento a tope. Más preferentemente, la cubierta del asiento de pistón se empuja por un resorte de compresión.

Preferentemente, la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón se mueven coaxialmente; y la cubierta del asiento de pistón se adapta para moverse en una dirección axial con respecto a la primera parte de pistón.

Preferentemente, el aparato comprende además una copa del asiento de pistón acoplada a la primera parte de pistón. Más preferentemente, una copa del asiento de pistón se forma integralmente con la primera parte de pistón. Lo más preferentemente, la cubierta del asiento de pistón se adapta para acoplarse herméticamente de manera deslizante la copa del asiento de pistón, definiendo así una cavidad sellada del asiento de pistón.

Preferentemente, el movimiento relativo entre la cubierta del asiento de pistón y la copa del asiento de pistón permite que la cavidad del asiento de pistón tenga un volumen variable.

Preferentemente, el aparato comprende además una abertura de entrada de fluido y una abertura de salida de fluido para permitir, respectivamente, que el fluido entre y salga de la cavidad del asiento de pistón. Más preferentemente, durante un primer período predeterminado de operación del motor de combustión, el flujo de fluido en la cavidad del asiento de pistón se interrumpe por el cierre de la abertura de entrada de fluido, hasta que el flujo de fluido vuelve a comenzar. Lo más preferentemente, durante un segundo período de operación predeterminado, el fluido fuera del pistón se interrumpe por el cierre de la abertura de salida; conservando así una cantidad predeterminada de fluido dentro del volumen de la cavidad del asiento de pistón, hasta que el flujo de fluido vuelve a comenzar.

Preferentemente, la cavidad del asiento de pistón se puede rellenar con aceite de motor durante la operación del motor de combustión.

5 Preferentemente, la primera parte de pistón es una parte de pistón exterior; y la segunda parte de pistón es una parte de pistón interior.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un aparato de asiento de pistón para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, incluyendo el motor de combustión uno o más pistones de dos partes, teniendo cada pistón de dos partes una primera parte de pistón y una segunda parte de pistón, comprendiendo el aparato:

un medio de asentamiento de adaptación para alojar la carga de fuerza de contacto dinámica aplicada entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón.

15 Preferentemente, el medio de asentamiento de adaptación incluye una cubierta del asiento de pistón adaptada para acoplarse hasta hacer tope con la segunda parte de pistón.

Preferentemente, la carga de fuerza se asociada con las presiones de al menos una de la compresión y la combustión de gases dentro del motor de combustión.

20 Preferentemente, el aparato comprende además:

un medio de control de altura para controlar un parámetro de la altura del asiento asociado con una distancia de operación entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón durante, al menos, una porción del un ciclo de combustión.

Preferentemente, el aparato comprende además:

un medio de ajuste de altura para el establecimiento de una distancia de operación entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón durante un ciclo de combustión.

Preferentemente, el medio de ajuste de altura establece una distancia de operación entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón durante el ciclo de combustión cuando la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón se mueven substancialmente al unísono. Más preferentemente, el medio de ajuste de altura comprende, además, un medio de resorte.

Preferentemente, el aparato comprende además uno medios de bloqueo para mantener la altura del pistón establecida. Más preferentemente, el medio de bloqueo mantiene la altura del pistón establecida, mientras que la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón permanecen en contacto de apoyo.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para absorber las fuerzas de impacto aplicadas entre una primera parte de pistón y una segunda parte de pistón de un pistón de dos partes utilizado en un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, comprendiendo el método las etapas de:

45 (a) adaptar la carga de fuerza de contacto dinámica aplicada entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón;

(b) mitigar el ruido por la unión a tope dinámica entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón;

50 (c) establecer una distancia de operación entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón durante una primera porción de un ciclo de combustión; y

(d) mantener la distancia de operación durante una segunda porción del ciclo de combustión.

55 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato que incluye un medio y proceso para la amortiguación de impactos y la mitigación de ruidos, el ajuste de altura a la tasa de compresión (durante el ciclo de compresión), y la conservación de la altura ajustada.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para mejorar la unión (o asentamiento) de una parte de pistón interior y una parte de pistón exterior cuando opera como un pistón de dos partes. El aparato comprende preferentemente un asiento de pistón que se encuentra en la parte de pistón exterior, estando el asiento de pistón adaptado para adaptarse a tope a la parte de pistón interior durante un proceso de asentamiento. Preferentemente, el asiento de pistón se adapta para proporcionar uno cualquiera o más de los siguientes, que incluyen: amortiguar la intensidad de la fuerza de impacto; proporcionar una altura de asentamiento resultante; soportar la parte de pistón interior mientras comprimen y resisten conjuntamente la presión de la combustión de la mezcla de gas en el cilindro.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un medio de amortiguación. El medio de amortiguación estando adaptado para reducir la resistencia al impacto durante el proceso de asentamiento.

5 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un medio de ajuste de altura. El medio de ajuste de altura se adapta preferentemente para ajustar la altura del asiento de pistón para la altura del pistón combinada para la compresión de gas.

10 Preferentemente, el medio de amortiguación y el medio de ajuste de altura pueden ser de un aparato integral acoplado a un asiento de pistón. Como alternativa, el medio de amortiguación y el medio de ajuste de altura se pueden proporcionar como dos o más aparatos separados acoplados a un asiento de pistón.

15 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de cierre asociado operativamente con un medio de ajuste de altura. Preferentemente, el medio de bloqueo restringe las variaciones de altura del asiento después de ajustar la altura. Más preferentemente, el medio de bloqueo reduce la elasticidad y vibraciones del asiento de pistón bajo la carga de presión de encendido. Lo más preferentemente, el medio de bloqueo elimina sustancialmente la elasticidad y vibraciones del asiento de pistón bajo la carga de presión de encendido.

20 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para mejorar la unión (o asentamiento) de una parte de pistón interior y de una parte de pistón exterior cuando operan como un pistón de dos partes para el motor de ciclos de tiempos diferenciales. Preferentemente, el aparato incluye un asiento de pistón y se adapta para disminuir (o suavizar) la carga de asentamiento de la parte de pistón interior. Más preferentemente, el aparato se adapta para ajustar la altura del asiento de pistón con respecto a la parte de pistón exterior.

25 La parte de pistón interior se puede mover preferentemente de forma deslizante con respecto a la parte de pistón exterior. Más preferentemente, la parte de pistón interior se puede mover conjuntamente con la parte de pistón exterior durante una primera porción de un ciclo de combustión, y por separado de la parte de pistón exterior durante una segunda porción del ciclo de combustión.

30 El aparato comprende preferentemente uno cualquiera o más de: un medio de amortiguación para disminuir el impacto; un medio de ajuste de altura para ajustar la altura del asiento de pistón bajo presión; y uno medio de bloqueo para fijar temporalmente el asiento de pistón a una altura del asiento deseada durante una tercera porción del ciclo de combustión.

35 De acuerdo un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de asiento de pistón para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, sustancialmente como se ha descrito en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un método de absorber las fuerzas de impacto aplicadas entre una primera parte de pistón y una segunda parte de pistón de un pistón de dos partes utilizado en un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, sustancialmente como se ha descrito en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

45 Una realización preferida de la invención se describirá a continuación, a modo de único ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista superior de un aparato de asiento de pistón realización de acuerdo con la invención;
 La Figura 2 es una vista lateral en sección parcial del aparato de la Figura 1, tomada a lo largo de la línea 2-2;
 La Figura 3 es una vista lateral en sección parcial del aparato de la Figura 1, tomada a lo largo de la línea 3-3;
 y
 La Figura 4 es un diagrama de flujo para un método de realización de acuerdo con la invención.

Realización preferente de la invención

50 Un motor de ciclos de tiempos diferenciales emplea un pistón de dos partes para completar el ciclo térmico de cuatro tiempos en cada revolución del motor. El pistón de dos partes comprende una parte de pistón exterior y una parte de pistón interior.

55 Se apreciará que, los motores de pistón convencionales (2 tiempos o 4 tiempos), utilizan un pistón para realizar dos funciones. Esas funciones son sellar la cámara y transmitir fuerzas entre la cámara y el cigüeñal. Una alternativa es separar estas dos funciones utilizando un pistón de dos partes, que consiste en una parte de pistón interior y una parte de pistón exterior, tal como se utiliza en un motor de ciclos D (ciclos de tiempos diferenciales).

60 La parte de pistón interior sella la cámara y actúa como una bomba de aire para ayudar a los gases a entrar y salir de la cámara durante los tiempos de escape y admisión del proceso del ciclo de 4 tiempos – moviéndose por

separado de la parte exterior. Durante los tiempos de carga pesada, combustión o compresión, la parte de pistón interior se asienta en y apoya por la parte exterior.

5 Habrá un "impacto percibido" cuando la parte de pistón interior se asienta en la parte de pistón exterior después del tiempo de admisión (similar al asentamiento de válvulas en un tren de válvulas) para comprimir los gases. Existen "problemas" de impacto similares en el asentamiento de válvulas asociado con un tren de válvulas. El ruido del asentamiento de válvulas fue notable en los vehículos más antiguos. El problema del impacto del tren de válvulas ha sido mitigado por una serie de mejoras, incluyendo un mejor diseño de leva y elevadores hidráulicos. El ruido del asentamiento de válvulas es relativamente inexistente hoy en día.

10 "Amortiguar" el impacto del pistón a un nivel aceptable puede implicar el diseño de leva y elevadores hidráulicos.

15 Se apreciará también que, la eficiencia del motor de combustión interna es proporcional a la tasa de compresión, que es la tasa entre los volúmenes de la cámara al principio y al final del tiempo de compresión. Normalmente, cuanto mayor sea la tasa de compresión, mejor será la eficiencia del motor. Una forma de aumentar la tasa es reducir el volumen al final del tiempo, es decir, el volumen de cúpula en la parte superior del pistón. Es decir, empujar la parte superior del pistón más profundamente en la región de la cabeza del motor. Como se muestra en la presente memoria, el uso de un medio (o mecanismo) de resorte y de bloqueo permite el ajuste de una altura de asiento para lograr una mejor tasa de compresión (correctamente situado antes de la detonación del motor en los motores de gasolina). Preferentemente, el mecanismo de bloqueo es un bloqueo hidráulico, por el que el fluido queda sellado en un volumen fijo, para retener su volumen y definir una altura de asiento de pistón bajo presión. La constante elástica y la presión dinámica del gas en la cámara actúan automáticamente como la fuerza y contrafuerza para situar el resorte a medida que se sella un volumen de la cavidad, proporcionando de este modo un asiento de pistón con tasa de compresión variable automático.

25 Un aparato de asiento de pistón puede proporcionar la reducción de ruido del motor y mejorar la eficiencia del motor. La tasa de compresión automática puede mejorar aún más la ya elevada eficiencia del motor. El asentamiento de amortiguación puede reducir los ruidos desagradables en los motores.

30 En una realización, la parte de pistón exterior se acopla normalmente de forma pivotante a través de un pasador del pistón a una biela, que se acopla además a un eje del motor, de manera convencional.

35 En una realización, la parte de pistón interior tiene normalmente anillos de pistón a su alrededor y se opera por un vástago del pistón que se acopla de forma deslizante a la parte de pistón exterior. El vástago del pistón se acopla normalmente proximal por debajo de la parte de pistón interior y se adapta para extenderse a lo largo de la parte de pistón exterior.

40 En una realización, una parte de pistón interior se puede impulsar y accionar por un medio de palanca unido al extremo distal de un respectivo vástago del pistón para facilitar la finalización de los cuatro tiempos. A modo de ejemplo solamente, una parte de pistón interior se puede impulsar y accionar de acuerdo con la enseñanza de la patente de Estados Unidos Nº 5.243.938.

45 Se apreciará que tanto la parte de pistón interior como la parte de pistón exterior se deslizan coaxialmente dentro de un orificio de cilindro, y a lo largo del eje del cilindro. La parte de pistón interior y la parte de pistón exterior se pueden mover, dependiente del ángulo del cigüeñal durante el tiempo del pistón, dentro de la pared del cilindro, ya sea conjuntamente o por separado.

50 Un aparato de asiento de pistón se puede situar proximal a (normalmente, acoplado a) el pistón exterior, y adaptarse para acoplarse y soportar la parte de pistón interior mientras que las dos partes del pistón se mueven conjuntamente.

55 Se apreciará que, cuando la parte de pistón interior y la parte de pistón exterior se unen, se puede producir un impacto puede causar daños estructurales y/o producir ruidos indeseables. Por lo tanto, existe el deseo de disminuir (o suavizar) el impacto con un medio de amortiguación. El medio de amortiguación se aliar al aparato de asiento de pistón.

60 Se apreciará también que, cuando la parte de pistón interior y la parte de pistón exterior comprimen conjuntamente los gases en la cámara del cilindro (antes de la ignición), una mayor magnitud de la compresión se traducirá en una mayor eficiencia de las operaciones del motor de combustión. Por lo tanto, existe el deseo de elevar la altura del asiento de pistón para aumentar la tasa de compresión.

65 Se debe apreciar también que, cuando la parte de pistón interior y la parte de pistón exterior comprimen conjuntamente los gases en la cámara de cilindro (antes de la ignición), la fuerza de compresión puede dar como resultado tensiones componentes indeseablemente altas o daños en la detonación por la mezcla de combustible de los motores de encendido por chispa. Por lo tanto, también existe el deseo de regular la altura del asiento de pistón para el ajuste de tasa de compresión.

La Figura 1 muestra, a modo de ejemplo solamente, la vista superior de un aparato de asiento de pistón de la realización. Esta vista muestra una parte de pistón exterior que tiene un aparato de asiento de pistón que comprende una cubierta de asiento de pistón (tres cuartas partes seccionadas para mayor claridad) y una copa del asiento de pistón (una cuarta parte seccionada para mayor claridad). Esta vista muestra también la parte de pistón exterior para incluir un faldón del pistón. Una parte de pistón interior (no mostrada) se acopla de forma móvil y de manera deslizante a la parte de pistón exterior mediante un vástago del pistón. El movimiento deslizante de la parte de pistón interior con respecto a la parte de pistón exterior lleva la parte de pistón interior a acoplarse hasta hacer tope con la cubierta del asiento de pistón.

Haciendo referencia a la Figura 1, un aparato de asiento de pistón 100 de la realización para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, se puede asociar operativamente con una parte de pistón exterior 110.

A modo de ejemplo solamente, la parte de pistón exterior puede definir un faldón del pistón 112, que se desliza a lo largo de una pared del cilindro durante su uso. La parte de pistón exterior incluye además un par de alojamientos de pasadores del pistón 114 y 115.

En este ejemplo, la parte de pistón exterior se conecta de manera pivotante a una biela 116 e conexión mediante un pasador del pistón 117 que se aloja en los alojamientos del pasador del pistón 114 y 115. En esta configuración, la biela de conexión puede oscilar hacia atrás y adelante a través del eje del pistón a medida que el cigüeñal gira alrededor del eje del motor de manera convencional.

Una parte de pistón interior 120 (no mostrada) se puede acoplar de manera deslizante a la parte de pistón exterior mediante un vástago del pistón 122. La parte de pistón interior se puede acoplar a tope con la parte de pistón exterior.

El vástago del pistón 122 (mostrado con el respectivo pistón interior seccionado por motivos de claridad), se hace pasar a través de la parte de pistón exterior y a través de una biela 116 de conexión. La biela de conexión tiene una abertura 118 en el "extremo pequeño" que permite que la biela de conexión oscile hacia atrás y adelante, sin interferir con el vástago del pistón 122.

Un aparato de asiento de pistón se puede utilizar para absorber al menos parcialmente las fuerzas de impacto aplicadas entre la primera parte de pistón y en la segunda parte de pistón.

En una realización, un aparato de asiento de pistón 100, incluye una cubierta 130 del asiento de pistón (que se muestra parcialmente en sección con tres cuartas partes eliminadas para mayor claridad), una copa 135 del asiento de pistón (que se muestra parcialmente en sección con una cuarta parte eliminada para mayor claridad), y un resorte 150 del asiento de pistón (representado parcialmente en sección con una cuarta parte eliminada para mayor claridad).

A modo de ejemplo, el vástago del pistón 122 guía la parte de pistón interior (seccionada por motivos de claridad, no mostrada) para asentarse en la cubierta 130 del asiento de pistón. Esto ocurre normalmente cuando ambas partes del pistón se mueven de forma conjunta bajo la presión aplicada por una cámara de combustión (no mostrada). El resorte 150 del asiento de pistón se proporciona para contrarrestar la presión gaseosa aplicada por la cámara de combustión. Esta presión de gas comprime el resorte del asiento hasta una altura de reacción. La tasa de elasticidad se puede seleccionar para soportar la cubierta 130 del asiento de pistón. La cubierta del asiento de pistón se adapta para acoplar herméticamente de manera deslizante la copa del asiento de pistón, con lo que se define una cavidad sellada del asiento de pistón.

En esta realización, una abertura de entrada de fluido 140 y una abertura de salida de fluido 145 se sitúan dentro de la copa 135 del asiento de pistón para permitir que el fluido (preferentemente aceite de motor) circule dentro y fuera de la cavidad del asiento de pistón.

En una realización, se proporciona un aparato de asiento de pistón 100 para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, el motor de combustión que incluye uno o más pistones de dos partes, teniendo cada pistón de dos partes una parte de pistón exterior 110 y una parte de pistón interior 120 (no mostrado). El aparato comprende una cubierta 130 del asiento de pistón asociada operativamente con la parte de pistón exterior, estando la cubierta del asiento de pistón adaptada para acoplarse hasta hacer tope con la parte de pistón interior; en el que, después del acoplamiento a tope, la cubierta del asiento se adapta para moverse en relación con la parte de pistón exterior, absorbiendo al menos, parcialmente, de este modo las fuerzas de absorción de impactos aplicadas entre la parte de pistón exterior y la parte de pistón interior.

La Figura 2 muestra una vista lateral, parcialmente cortada a través de la línea 2-2 (a largo del eje de los pasadores del pistón) de la Figura 1. En esta figura, el pistón interior está recortado del vástago del pistón.

65

Haciendo referencia a la Figura 2, la cubierta 130 del asiento de pistón está en acoplamiento deslizante sobre la copa 135 del asiento de pistón, definiendo de este modo una cavidad 160 del asiento del pistón sellada. Se apreciará que el volumen de la cavidad 160 se puede variar mediante el movimiento relativo entre la cubierta 130 del asiento de pistón y la copa 135 del asiento del pistón. Esta cavidad se puede llenar con fluido (preferentemente aceite de motor) durante la operación.

En esta realización, una abertura de entrada de fluido 140 y una abertura de salida de fluido 145 se sitúan dentro de la copa 135 del asiento de pistón para permitir que el fluido (preferentemente, aceite de motor) circule dentro y fuera de la cavidad del asiento de pistón.

En una realización, el fluido (preferentemente aceite de motor) se puede proporcionar en la abertura de entrada de fluido 140 a través de un paso 141 de la biela de cooperación y un paso de entrada 142 del pasador del pistón cooperante. Se apreciará que, en este ejemplo, el paso 141 de la biela del pistón y el paso de entrada 142 del pasador del pistón solo se comunican de forma fluida durante una porción del ciclo de combustión, momento en el que el fluido puede fluir en la cavidad 160 del asiento de pistón.

En una realización, el fluido (preferentemente aceite de motor) puede drenarse también desde la cavidad 160 a través de la abertura de salida de fluido 145 a través de un paso de salida 146 del pasador del pistón cooperante (que se encuentra en el pasador del pistón 117) y una abertura de salida cooperante 147 (que se encuentra en la biela de conexión). Se apreciará que, en este ejemplo, el paso de salida 146 del pasador y la abertura de salida 147 en el extremo pequeño de la biela de conexión se encuentran en comunicación fluida solo durante una porción del ciclo de combustión, momento en el que el fluido se puede drenar de la cavidad 160 del asiento del pistón.

La Figura 3 muestra una vista lateral en sección, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1, que muestra la biela de conexión en la posición de centro muerto superior y central. En esta vista, para mayor claridad, la cubierta del asiento de pistón y el resorte del pistón se han eliminado, y la porción inferior de una pata de la biela dividida 116 se ha recortado.

Haciendo referencia a la Figura 3, a modo de ejemplo, la biela 116 de conexión se conecta de forma pivotante al pasador del pistón 117, lo que permite a la biela de conexión oscilar hacia atrás y adelante a través del eje del pistón a medida que el cigüeñal gira alrededor del eje del motor de manera convencional. En una realización, una abertura de salida de fluido 147 (ubicada en el extremo pequeño de la biela de conexión) permite que el fluido se drene desde la cavidad 160, cuando el paso de salida entra en alineación (comunicación fluida) con el paso de salida 146 del pasador del pistón. Esta comunicación fluida se produce en cada ciclo de combustión a medida que la biela de conexión oscila - y se puede sincronizar estratégicamente para ocurrir en un período predeterminado (al momento y duración) del ciclo de combustión.

En una realización, un paso 141 de la biela de conexión del pistón y un paso de entrada 142 del pasador del pistón permiten que el fluido (preferentemente aceite de motor) fluya dentro de la cavidad 160 del asiento de pistón.

Se apreciará que esto proporciona un medio de control de altura para controlar un parámetro de la altura del asiento asociado con una distancia de operación entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón durante, al menos, una porción de un ciclo de combustión.

Se apreciará además que, a medida que la biela de conexión oscila en relación con la parte de pistón exterior (o pasador del pistón 117), el flujo de fluido se interrumpe ya que ambos pasos de entrada y salida están cerrados. En esta situación, el fluido actualmente retenido en la cavidad del pistón mantiene un volumen de la cavidad sin cambios hasta que el fluido empieza a fluir. Esto proporciona un medio de bloqueo para mantener una altura del pistón establecida. Normalmente, se interrumpe el flujo de fluido (por lo tanto, un medio de bloqueo activado) mientras que la primera parte de pistón y la segunda parte permanecen en posición de contacto de apoyo.

En una realización, el flujo de fluido se interrumpe a medida que el cigüeñal se hace girar cerca del centro muerto superior, de ese modo para mantener el asiento de pistón a una altura deseada para la combustión hasta el final de la combustión y la primera parte de pistón se eleva del asiento de pistón a medida que la segunda parte de pistón continua acercándose al centro muerto inferior, y la biela de conexión oscila hacia el lado en sentido antihorario (haciendo referencia a la Figura 3) de los ejes de pistón y cilindro.

Haciendo referencia a la Figura 4, un método de realización 400 se desvela para la absorción de las fuerzas de impacto aplicadas entre una parte de pistón exterior y una parte de pistón interior de un pistón de dos partes utilizado en un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales. A modo de ejemplo, el método comprende:

ETAPA 410: alojar la carga de fuerza de contacto dinámica aplicada entre la parte de pistón exterior y la parte de pistón interior;

ETAPA 430: establecer una distancia de operación entre la parte de pistón exterior y la parte de pistón interior durante una primera porción de un ciclo de combustión; y

ETAPA 440: mantener la distancia de operación durante una segunda porción del ciclo de combustión.

5 En una realización, un medio de asiento de adaptación para una de dos partes de pistón se puede utilizar para amortiguar el impacto entre las partes de pistón exterior e interior. El medio de asiento de adaptación se adapta para amortiguar o suavizar el impacto entre partes del pistón exterior e interior.

10 En una realización, el medio de asiento de adaptación para una de dos partes de pistón se puede utilizar para mitigar el ruido del impacto entre las partes del pistón exterior e interior. El método puede comprender además la ETAPA 420: de mitigar el ruido por unión hasta hacer tope dinámica entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón, como se muestra mejor en la Figura 4. El medio de asiento de adaptación se adapta para mitigar el ruido entre las partes del pistón exterior e interior.

15 La distancia de operación entre la parte de pistón exterior y la parte de pistón interior "altura del asiento" se puede ajustar para controlar la tasa de compresión, particularmente cuando las partes de las dos partes de pistón se unen y se mueven al unísono para comprimir la carga de combustible para la combustión. La parte de pistón exterior se adapta para soportar la parte de pistón interior. La parte de pistón exterior y la parte de pistón interior se pueden mover al unísono y por separado, definiendo de esta manera diferentes duraciones y periodos de tiempos. Un medio de ajuste de altura se adapta para ajustar la altura del asiento bajo compresión gaseosa y para retener la altura óptima del asiento durante la combustión. En una realización, se enseña un aparato de adaptación para mejorar la unión de las dos partes de y la operación del pistón de dos partes. Un asiento de pistón en la parte de pistón exterior acomoda la parte de pistón interior durante el proceso de asentamiento y amortigua la intensidad de la fuerza y, con la consiguiente altura del asiento adecuada, soporta la parte de pistón interior para comprimir conjuntamente la presión del gas y resistir el encendido cuando las partes exterior e interior se mueven conjuntamente en el cilindro.

25 En una realización, se enseña un medio de amortiguación y el medio de ajuste de altura del asiento de pistón. El medio de amortiguación se adapta para suavizar el impacto durante el proceso de asentamiento. El medio de ajuste de altura se adapta para ajustar la altura del asiento de pistón para a la altura del pistón combinada para la compresión de gas. En este ejemplo, el medio de amortiguación y el medio de ajuste de altura pueden ser un aparato integral o dos aparatos separados del asiento de pistón. Se apreciará que un medio de amortiguación y un medio de ajuste de altura se pueden proporcionar como un resorte complementado por el control hidráulico que se desvela en la presente memoria. El resorte tiene una constante elástica preestablecida que se alcanza bajo carga y alcanza una altura deseable bajo carga.

35 En otra realización, un medio de bloqueo se puede proporcionar para un medio de ajuste de altura. Este medio de bloqueo restringe las variaciones de altura del asiento después del ajuste de altura. El medio de bloqueo restringe la elasticidad y vibraciones del asiento bajo la carga de presión de encendido. El bloqueo hidráulico proporciona más control sobre las respuestas del resorte y reduce (o mitiga, sustancialmente) la vibración. Bajo cargas dinámicas el resorte puede presentar vibraciones indeseables, que se pueden reducir (o mitigarse) por el control hidráulico a través del flujo de fluido (preferentemente aceite). El medio hidráulico comprende además una cavidad (o cámara) con una regulación de flujo para regular el flujo de fluido hacia y desde la cavidad. La regulación del flujo comprende además un medio de bloqueo para bloquear el asiento de pistón a una altura deseada.

45 En una realización, la regulación del flujo de fluidos puede proporcionarse en uno o más pasos de fluido. Los pasos de fluido proporcionan trayectorias de flujo a través de la biela de conexión y el pasador del pistón en la cavidad del asiento de pistón. Una ventaja incluye controlar la tasa de flujo automático proporcionado por el diseño de las trayectorias y la interrupción del flujo por el movimiento relativo de la biela de conexión. En particular, lugares y tamaños de pasos estratégicamente ubicados entre el pasador y la biela de conexión se pueden utilizar. Los pasos coincidentes entre el pasador y la biela definen un medio de control de flujo y un medio de bloqueo.

50 En una realización, un aparato de asiento de adaptación puede comprender, un medio de asiento de adaptación que tiene una cavidad (o cámara) de fluido adaptado para retener un fluido y un medio de control operable para variar la altura de la cámara, en el que la altura de la cámara se efectúa en respuesta a las cargas en un pistón de dos partes y/o entre dos partes del pistón respectivas.

55 A modo de ejemplo solamente, el medio de control de altura de la cámara se puede operar al recibir fluido desde y descargar fluido en los pasos definidos en la parte de pistón exterior. Estos pasos estando situados para controlar la altura de la cámara durante la porción predeterminada de un ciclo de combustión. El medio de control de altura de la cámara se puede operar también para descargar el fluido desde la cavidad. El medio de control de altura del asiento se puede asociar también operativamente con el giro del cigüeñal para proporcionar un parámetro de control de altura del asiento durante un ciclo de combustión. El medio de control de altura del asiento se puede ubicar también, en parte, a través del pasador de un pistón de dos partes.

65 Se apreciará que una realización ilustrada desvela un asiento de pistón para amortiguar el asentamiento de la parte de pistón interior, ajustando la altura del pistón para el control de la tasa de compresión, y manteniendo la altura del asiento para resistir la presión de combustión. La interrupción de los flujos de fluido se puede sincronizar, o compensar en cierta medida, para un mejor control de la altura del asiento para el ajuste de tasa de compresión

antes de la combustión. Durante el resto de la oscilación de la biela de conexión, los pasos de fluido se abren normalmente para permitir que el fluido fluya en y llene la cavidad del asiento. Un resorte se utiliza para amortiguar los asientos de la parte de pistón interior, y para adaptarse - por la altura del resorte - a la presión del gas durante la compresión del gas en la cámara de combustión.

5 Se han divulgado ventajas con respecto a la técnica anterior. Por ejemplo, un medio de adaptación puede proporcionar una o más de las siguientes:

- 10 > amortiguar las cargas dinámicas de asentamiento para reducir los ruidos de contacto y la resistencia al impacto de las partes del pistón;
- > ajustar la altura del asiento de las partes del pistón
- 15 > mejorar el control sobre la compresión de los gases para obtener una mayor eficiencia general del motor; y
- > reducir la posibilidad de detonación de la mezcla de combustible llamar.

20 En una realización, un aparato de adaptación (o aparato de asiento de pistón) puede incluir un medio material visco-elástico. El material visco-elástico tiene diferentes propiedades dinámicas que responden a diferentes relaciones de cargas dinámicas, que puede ser más viscoso o más elástico o un poco de ambos. Existe una tasa de transición de intervalo de carga que separa el material que se es más viscoso o más elástico. Cuando se carga a una tasa muy alta de tal como la ignición de la mezcla de combustible cargada, un material viscoso puede exhibir fuerzas de resistencia altas y mantener la altura de dicho material. Una tasa de encendido es de orden de magnitud mayor que el de la tasa de compresión por las velocidades del pistón. Un aparato de adaptación puede incluir un material visco-elástico adecuadamente formulado y diseñado.

25 La presente invención proporciona diversas ventajas sobre la técnica anterior. El medio de adaptación amortigua las cargas dinámicas de asentamiento y ajusta la altura del asiento con el fin de mitigar los ruidos del contacto de las partes del pistón y para proporcionar un mejor control sobre la compresión de los gases para obtener una mayor eficiencia del motor general y posibilidad reducida para la detonación de la mezcla de combustible.

30 Si bien las presentes realizaciones y prácticas preferidas de la invención se han ilustrado y descrito, se entenderá que la invención se puede realizar e implementar de otro modo dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Aunque la invención se ha descrito con referencia a ejemplos específicos, se apreciará por los expertos en la materia que la invención se puede realizar de muchas otras formas.

35 La referencia a largo de la presente memoria a "una realización" o "la realización" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en conexión con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una realización" o "en la realización" en diversos lugares a lo largo de la presente memoria descriptiva no se refieren todas, necesariamente, a la misma realización, pero puede. Además, los rasgos, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada, como sería evidente para un experto normal en la materia a partir de esta divulgación, en una o más realizaciones.

40 En las siguientes reivindicaciones y en la descripción de la presente memoria, cualquiera de las expresiones comprendiendo, que consiste en o que comprende es un término abierto que significa que incluye, al menos, los elementos/rasgos que siguen, pero sin excluir otros. Por lo tanto, la expresión comprendiendo, cuando se utiliza en las reivindicaciones, no debe interpretarse como limitativa de los medios o elementos o etapas que se indican a partir del mismo. Por ejemplo, el alcance de la expresión un dispositivo que comprende A y B no debe limitarse a dispositivos que consisten solamente en los elementos A y B. Cualquiera de las expresiones incluyendo o que incluye o que incluyen como se utiliza aquí es también una expresión abierta que significa también que incluye, al menos, los elementos/rasgos que siguen la expresión, pero sin excluir otros. Por lo tanto, incluyendo es sinónimo de y significa comprendiendo.

45 Del mismo modo, se ha de observar que la expresión acoplado/a, cuando se utiliza en las reivindicaciones, no debe interpretarse como limitativa solo a conexiones directas. Las expresiones "acoplado/a" y "conectado/a", junto con sus derivados, se pueden utilizar. Se debe entender que estas expresiones no pretenden ser sinónimos. Por lo tanto, el alcance de la expresión un dispositivo A acoplado a un dispositivo B no debería estar limitado a dispositivos o sistemas en los que una salida del dispositivo A se conecta directamente a una entrada del dispositivo B. Significa que existe una trayectoria entre una salida de A y una entrada de B que puede ser una trayectoria que incluye otros dispositivos o medios. "Acoplado/a" puede significar que dos o más elementos estén ya sea en contacto físico o eléctrico directo o que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero aun así cooperan o interactúan entre sí.

Tal como se utiliza en la presente memoria, a menos que se especifique lo contrario el uso de los adjetivos ordinales "primero", "segundo", "tercero", etc., para describir un objeto común, indica simplemente que diferentes instancias de objetos similares están siendo referidas, y no se pretende dar a entender que los objetos así descritos deben estar en una secuencia dada, ya sea temporal, espacialmente, en clasificación o de cualquier otra manera.

5 De manera similar, se debe apreciar que en la descripción anterior de las realizaciones ejemplares de la invención, diversas características de la invención se agrupan a veces juntas en una única realización, figura o descripción de las mismas con la finalidad de racionalizar la divulgación y ayudar a la comprensión de uno o más de los diversos aspectos inventivos. Este método de divulgación, sin embargo, no debe interpretarse como el reflejo de una
10 intención de que la invención reivindicada requiere características adicionales a las recitadas expresamente en cada reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos inventivos se encuentran en menos de todas las características de una única realización divulgada con anterioridad. Por lo tanto, las reivindicaciones que siguen la Descripción Detallada se incorporan expresamente en esta Descripción Detallada, soportándose cada reivindicación por sí misma como una realización separada de la presente invención.

15 Adicionalmente, aunque algunas realizaciones descritas en la presente memoria incluyen algunos pero no otros rasgos incluidos en otras realizaciones, las combinaciones de rasgos de las diferentes realizaciones pretenden estar dentro del alcance de la invención, y formar diferentes realizaciones, tal como se comprendería por aquellos expertos en la materia. Por ejemplo, en las siguientes reivindicaciones, cualquiera de las realizaciones reivindicadas se puede utilizar en cualquier combinación.

20 Adicionalmente, algunas de las realizaciones se describen en la presente memoria como un método o combinación de elementos de un método que puede implementarse por un procesador de un sistema informático o por otros medios para realizar la función. Por lo tanto, un procesador con las instrucciones necesarias para realizar un método o elemento de un método este tipo de forma un medio para realizar el método o elemento de un método. Adicionalmente, un elemento descrito en la presente memoria de una realización del aparato es un ejemplo de un
25 medio para realizar la función realizada por el elemento con la finalidad de realizar la invención.

30 En la descripción incluida en la presente memoria, se exponen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención pueden implementarse sin estos detalles específicos. En otros casos, métodos, estructuras y técnicas bien conocidas no se han mostrado en detalle para no oscurecer una comprensión de esta descripción.

35 Por lo tanto, aunque se ha descrito lo que se cree que son las realizaciones preferidas de la invención, los expertos en la materia reconocerán que otras y más modificaciones se pueden hacer en la misma sin apartarse del espíritu de la invención, y se pretende reivindicar todos estos cambios y modificaciones para estar comprendidos dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, cualquier fórmula dada con anterioridad es meramente representativa de los procedimientos que se pueden utilizar. Se pueden añadir o eliminar funcionalidades de los diagramas de bloques y las operaciones se pueden intercambiar entre los bloques funcionales. Se pueden añadir o eliminar etapas a los
40 métodos descritos dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de asiento de pistón (100) para un motor de combustión de ciclos de tiempos diferenciales, incluyendo el motor de combustión uno o más pistones de dos partes, teniendo cada pistón de dos partes una primera parte de pistón (110) y una segunda parte de pistón (120) operada por un vástago del pistón (122) que se acopla de forma deslizante a la primera parte de pistón, comprendiendo la primera parte de pistón (110):
- una cubierta (130) del asiento de pistón asociada operativamente con la primera parte de pistón, estando la cubierta (130) del asiento de pistón adaptada para acoplarse hasta hacer tope con la segunda parte de pistón, en el que, después del acoplamiento hasta hacer tope, la cubierta (130) del asiento de pistón está adaptada para moverse en relación con la primera parte de pistón, absorbiendo de este modo al menos parcialmente las fuerzas de impacto aplicadas entre la primera parte de pistón y la segunda parte de pistón;
- una copa (135) del asiento de pistón acoplada a la primera parte de pistón, en el que la cubierta (130) del asiento de pistón está adaptada para acoplar herméticamente de forma deslizante la copa (135) del asiento de pistón definiendo de este modo una cavidad (160) del asiento de pistón sellada;
- una abertura de entrada de fluido (140) en alineación con un paso (141) de la biela de cooperación del pistón y una entrada (142) del pasador del pistón para una porción de un ciclo de combustión del motor, permitiendo de este modo que el fluido entre en la cavidad (160) del asiento de pistón; y
- una abertura de salida de fluido (145) en alineación con un paso (146) del pasador del pistón cooperante y la salida (147) de la biela del pistón para una porción del ciclo de combustión del motor, permitiendo de este modo que el fluido salga de la cavidad (160) del asiento de pistón.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- la primera parte de pistón (110) y la segunda parte de pistón (120) se mueven coaxialmente y la cubierta (130) del asiento de pistón está adaptada para moverse en una dirección axial con respecto a la primera parte de pistón (110).
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- la copa (130) del asiento de pistón se forma integralmente con la primera parte de pistón (110).
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- el movimiento relativo entre la cubierta (130) del asiento de pistón y la copa (135) del asiento de pistón permite que la cavidad (160) del asiento de pistón tenga un volumen variable.
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- durante un primer período predeterminado de operación del motor de combustión, el flujo de fluido en la cavidad (160) del asiento de pistón se interrumpe por la desalineación del paso (141) de la biela del pistón y una entrada (142) del pasador del pistón y el cierre de la abertura de entrada de fluido (140); y
- durante un segundo período predeterminado de operación, el fluido fuera del pistón se interrumpe por la desalineación del paso (146) del pasador del pistón y la salida del vástago del pistón y cerrar la abertura de salida (145); conservando así una cantidad predeterminada de fluido dentro del volumen de la cavidad del asiento de pistón, hasta que el flujo de fluido vuelve a comenzar.
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un resorte (150) del asiento de pistón dispuesto dentro de la cavidad (160) del asiento de pistón configurado para desviar la cubierta (130) del asiento de pistón en una primera dirección.
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que durante un tercer período predeterminado de operación, la segunda parte de pistón hace tope contra la cubierta (130) del asiento de pistón y mueve la cubierta (130) del asiento de pistón hacia la primera parte de pistón, comprimiendo de este modo el resorte (150) del asiento de pistón y reduciendo el volumen de la cavidad del asiento de pistón.
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que durante un cuarto período predeterminado de operación, el flujo de fluido se interrumpe ya que ambas aberturas de entrada (140) y salida (145) están cerradas manteniendo de este modo un volumen de la cavidad del asiento de pistón sin cambios hasta que el flujo de fluido a través de cualquiera de la abertura de entrada o de salida comienza de nuevo.
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que mantener la cantidad predeterminada de fluido dentro del volumen de la cavidad del asiento de pistón determina una altura de la cubierta del asiento de pistón con respecto a la primera parte de pistón.

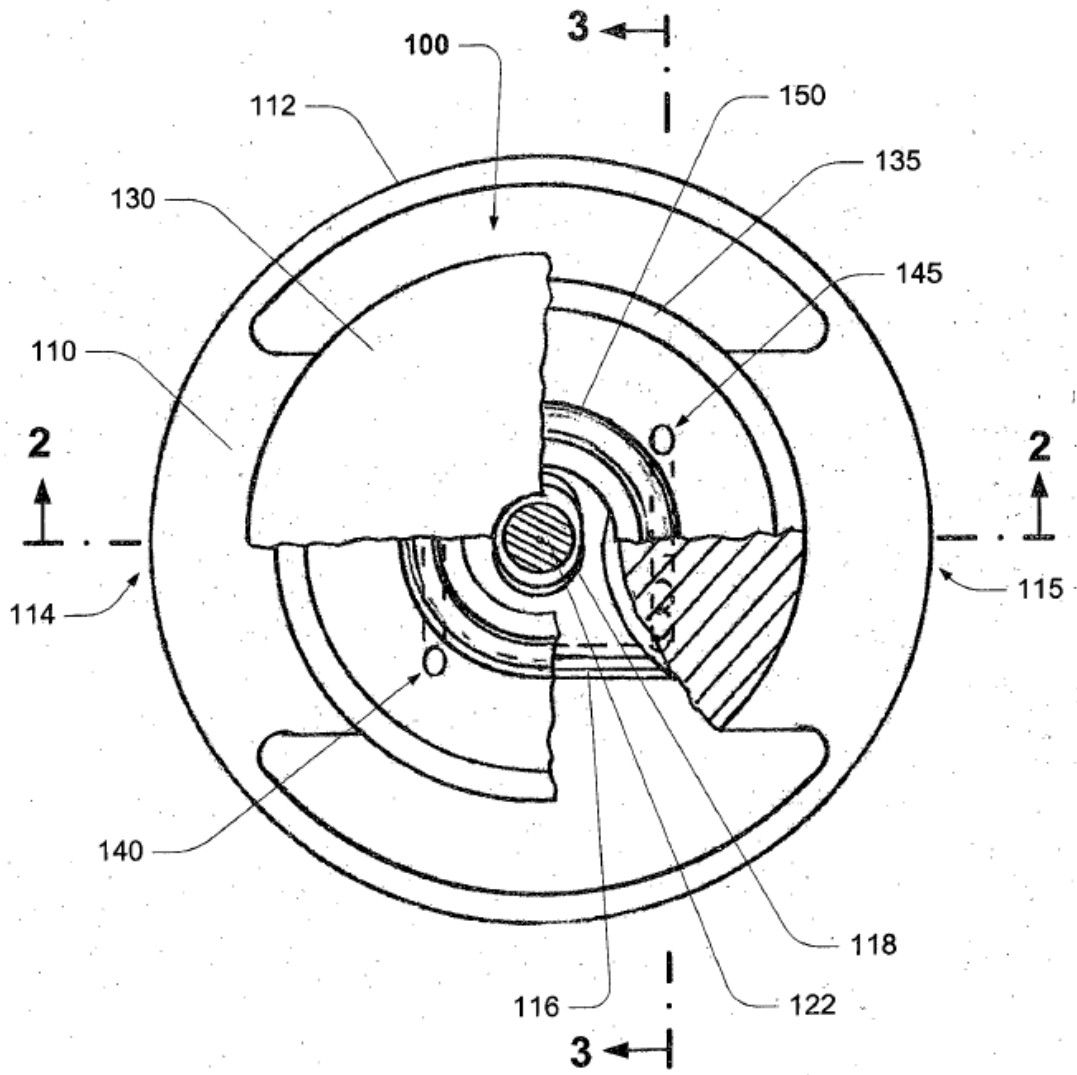


FIG. 1

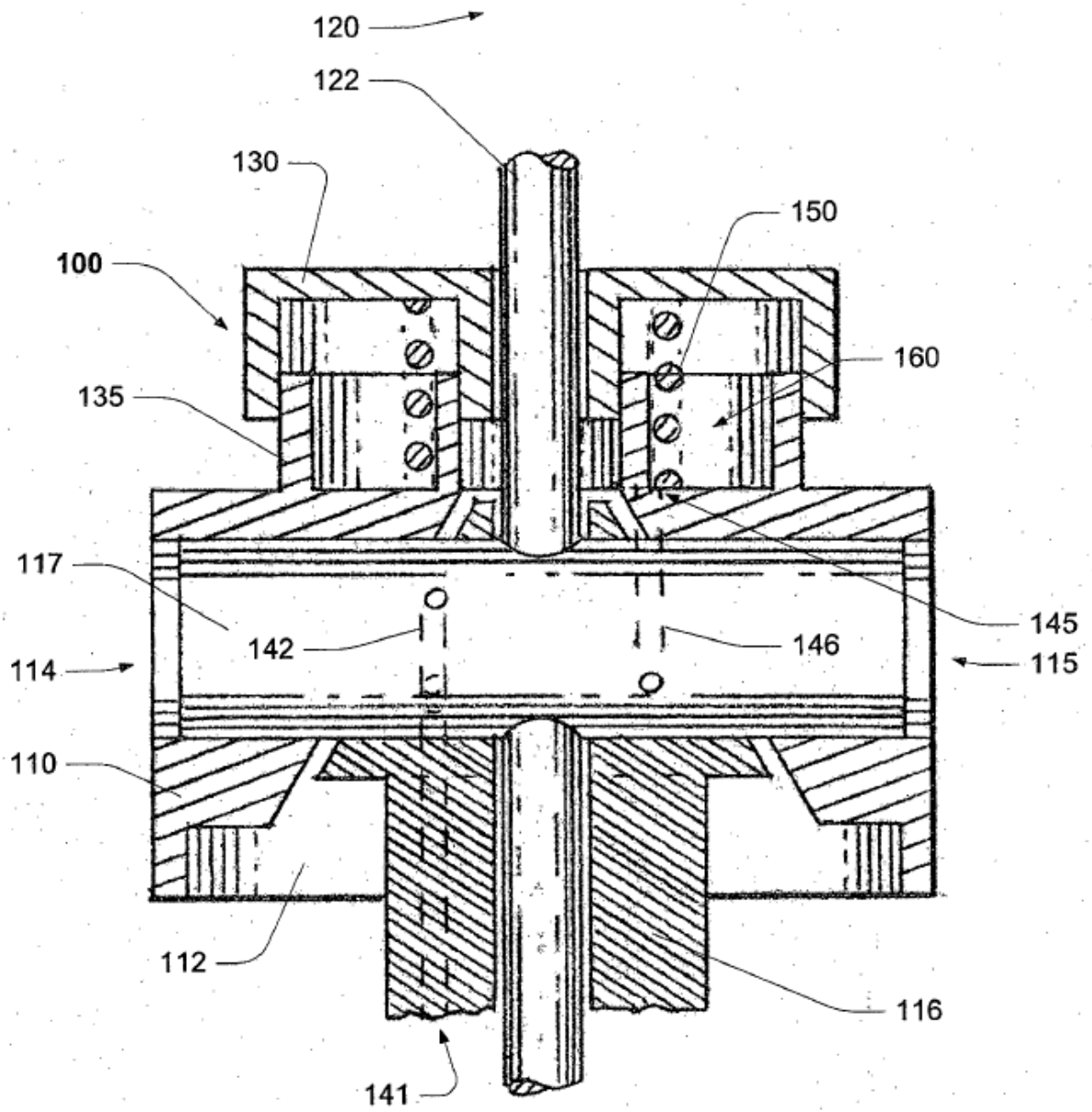


FIG. 2

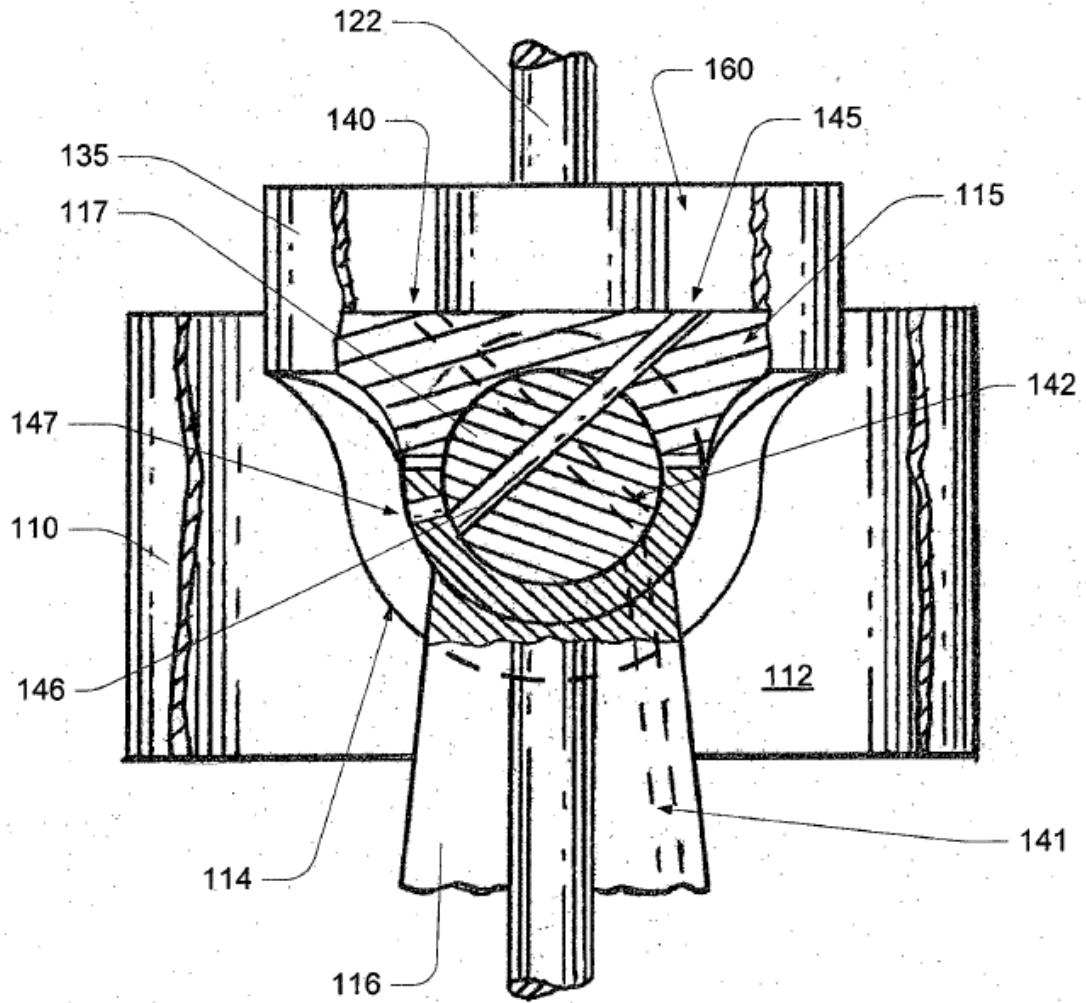


FIG. 3

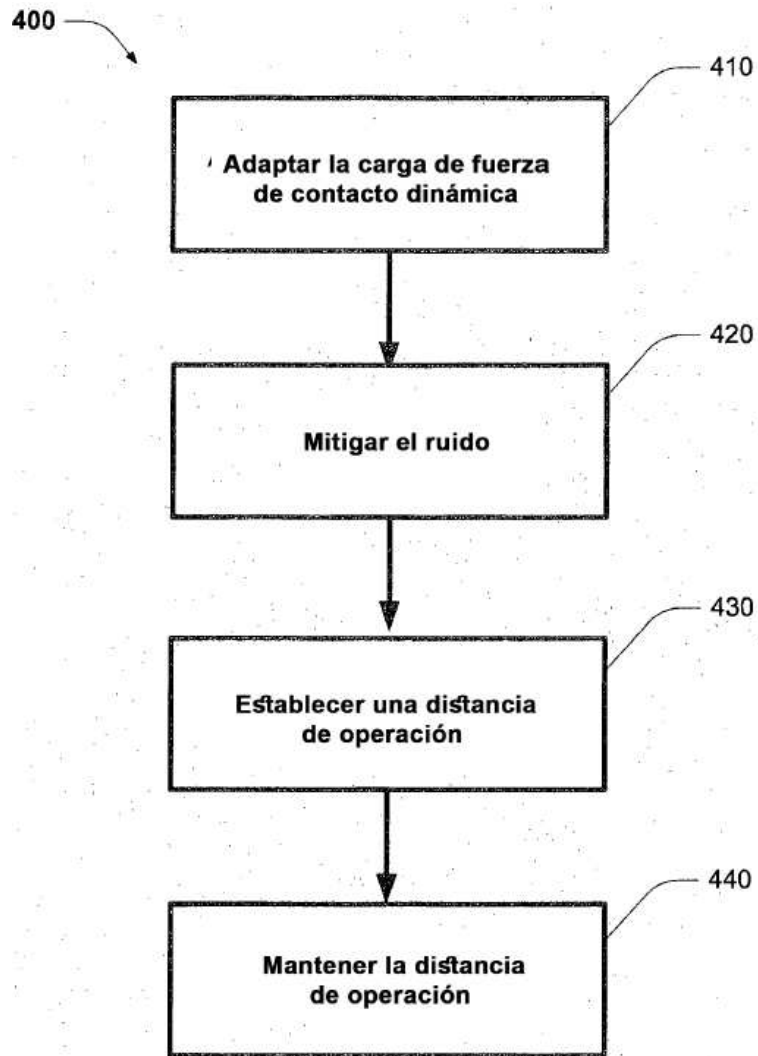


FIG. 4