

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 175**

51 Int. Cl.:

F02B 75/32 (2006.01)

F02B 75/28 (2006.01)

F02B 75/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2017 PCT/GB2017/050895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17168158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2017 E 17715987 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3436676**

54 Título: **Conjunto de leva de guía para motores con ciclo de carrera diferencial y variable**

30 Prioridad:

01.04.2016 GB 201605580

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

11.09.2020

73 Titular/es:

**YAN ENGINES, LTD. (100.0%)
3rd Floor Queensbury House 106 Queens Road
Brighton, East Sussex BN1 3XF, GB**

72 Inventor/es:

**YAN, HAILUAT D.;
SIMMONS, GREGORY CARLYON y
GLOVER, JAMES PETER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 782 175 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

Conjunto de leva de guía para motores con ciclo de carrera diferencial y variable

5 Campo de la invención

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a motores de combustión interna y, en particular, a motores de combustión interna de pistón. Más particularmente, las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a un conjunto de leva de guía para guiar los componentes de pistones de dos partes en motores de combustión interna con ciclo de carrera diferencial y variable.

Antecedentes y sumario

El motor de combustión interna es un motor en el que se produce la combustión de un combustible con un oxidante en una cámara de combustión que forma parte integral del circuito de circulación del fluido de trabajo. En un motor de combustión interna, la expansión de los gases a alta temperatura y alta presión producidos por la combustión aplica una fuerza directa sobre algún componente del motor, normalmente un pistón. Esta fuerza desplaza el componente a cierta distancia, transformando la energía química en energía mecánica útil.

En un aspecto, las realizaciones desveladas en el presente documento se refieren a un motor que tiene un árbol de motor y un pistón configurado para desplazarse alternativamente dentro de una cámara de cilindro que tiene un eje, teniendo cada pistón una primera parte de pistón y un vástago de pistón para moverse al unísono, o por separado, con una segunda parte de pistón para definir unas carreras de pistón para diferentes funciones térmicas del motor. El motor incluye además un conjunto de articulación que tiene un primer extremo acoplado al motor y un segundo extremo acoplado al vástago de pistón que define un punto de copiado, un accionador que interactúa con el conjunto de articulación y una leva de guía que interactúa con un palpador de leva de guía situado en el conjunto de articulación. El accionador y la leva de guía sirven para controlar el movimiento del conjunto de articulación para así definir un movimiento sustancialmente lineal del punto de copiado a lo largo del eje de la cámara de cilindro.

30 Breve descripción de los dibujos

La invención está ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que,

- 35 La Figura 1 ilustra una vista esquemática de una realización de un conjunto de leva de guía.
- La Figura 2 ilustra una vista superior de una realización de levas de accionamiento y de guía coaxiales de un conjunto de leva de guía.
- La Figura 3 ilustra una vista esquemática de una realización alternativa de un conjunto de leva de guía que incorpora un conjunto de articulación pantográfico.
- La Figura 4 ilustra una vista esquemática de una realización alternativa de un conjunto de leva de guía que incorpora un fulcro móvil.
- 40 La Figura 5 ilustra una vista esquemática de una realización alternativa de un conjunto de leva de guía.

Descripción detallada

45 Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a un conjunto de leva de guía para guiar los componentes de pistones de dos partes en motores de combustión interna de carrera diferencial y variable. El motor incluye normalmente un bloque de motor que tiene uno o más cilindros y unos pistones de dos partes en los mismos. Cada pistón de dos partes incluye una parte superior o primera del pistón y una parte inferior o segunda del pistón que son separables entre sí. La parte superior del pistón interactúa en contacto deslizante (o colindante) con una respectiva pared del cilindro y está configurada para engranar en ciertos momentos con la parte inferior del pistón. Un vástago de pistón está acoplado por un primer extremo a la parte superior del pistón, y está acoplado de manera articulada (o pivotante) por un segundo extremo a un conjunto de articulación. El acoplamiento articulado (unión pivotante) puede definir un punto de "copiado".

55 El conjunto de leva de guía puede incluir un accionador que interactúa con el conjunto de articulación y así efectúa o controla el movimiento vertical del vástago de pistón. En una realización, el accionador puede ser una leva de accionamiento configurada para aplicarse a un palpador de la leva de accionamiento situado en el conjunto de articulación y, por lo tanto, efectuar o controlar el movimiento vertical del vástago de pistón. A su vez, el vástago de pistón efectúa o controla el movimiento vertical de la parte superior del pistón, que también está limitada por la pared del cilindro. Alternativamente, se puede usar un accionador electrónico para efectuar o controlar el movimiento vertical de la primera parte del pistón. También se pueden utilizar otros mecanismos de accionamiento que incluyen, entre otros, un accionador electromecánico que funcione independientemente del árbol de motor o un accionador hidráulico. Sin embargo, otros mecanismos de accionamiento pueden incluir medios controlados electrónicamente durante el funcionamiento del motor, tales como electromecánicos, electromagnéticos, hidráulicos, neumáticos o dispositivos controlados mediante un circuito electrónico o un solenoide.

Adicionalmente, el conjunto de leva de guía incluye generalmente una leva de guía configurada para engranar con un palpador de leva de guía en una ubicación diferente sobre el conjunto de articulación y así controlar el movimiento lateral del vástago de pistón. A su vez, el vástago de pistón controla el movimiento lateral de la parte superior del pistón, que también está limitada por la pared del cilindro. Se pueden disponer uno o más mecanismos de retorno en ubicaciones del conjunto de articulación para solicitar el conjunto de articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente entre las levas y los palpadores de leva respectivos. Un mecanismo de retorno puede incluir un resorte, una leva, un accionador electromecánico, un accionador hidráulico, un accionador neumático o un accionador electromagnético. En ciertas realizaciones, las levas múltiples de accionamiento y de guía son coaxiales, pero ello no es un requisito y, en otras realizaciones, las levas múltiples no son coaxiales. Los lóbulos de leva o los perfiles de lóbulo de cualquiera de las levas pueden optimizarse para proporcionar varios movimientos diferentes del conjunto de articulación para controlar a su vez el movimiento del punto de copiado y del vástago de pistón, y por lo tanto de la primera parte del pistón.

La Figura 1 ilustra una vista esquemática de una realización de un conjunto de leva de guía. El motor de combustión interna con ciclo de carrera variable incluye normalmente un bloque 210 de motor que tiene uno o más cilindros 212, y una parte superior 220 o primera parte de pistón ubicada dentro de cada uno de los cilindros 212. La parte superior 220 de pistón puede estar en contacto deslizante (o colindante) con una respectiva pared 213 de cilindro. La parte superior 220 de pistón está configurada para engranar en ciertos momentos con una parte inferior 222 o segunda parte de pistón. Un vástago 230 de pistón está acoplado por un primer extremo 232 a la parte superior 220 de pistón, y está acoplado de manera articulada (o pivotante) por un segundo extremo 234 a una barra 110 de palanca de articulación del pistón. El acoplamiento articulado (unión pivotante) puede definir un punto 102 de "copiado".

El conjunto de leva de guía incluye un conjunto de articulación que comprende una barra 110 de palanca de articulación y una barra 112 de fulcro de articulación acopladas entre sí por los extremos comunes 120. Por un extremo opuesto a este acoplamiento 120, la barra 110 de palanca de articulación está acoplada al vástago 230 de pistón en el punto 102 de copiado, y la barra 112 de fulcro de articulación está acoplada de manera articulada al bloque 210 de motor por una primera unión articulada 104. El acoplamiento articulado (unión pivotante) define un punto 104 de "anclaje" (o unión). El conjunto de leva de guía incluye además 1) una leva de accionamiento 250 configurada para engranar con un palpador 252 de leva de accionamiento en la barra 110 de palanca de articulación y así controlar el movimiento vertical del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento vertical de la primera parte 220 de pistón; y 2) una leva de guía 260 configurada para engranar con un palpador 262 de leva de guía situado en la barra 112 de fulcro de articulación y así controlar el movimiento lateral del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento lateral de la primera parte 220 de pistón. Uno o más mecanismos de retorno 254, 264 pueden estar dispuestos en ubicaciones de la barra 110 de palanca de articulación y de la barra 112 de fulcro de articulación, respectivamente, para solicitar cada articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente respectivo entre las levas y los palpadores de leva. La Figura 2 ilustra una vista superior del accionador coaxial y de las levas de guía del conjunto de leva de guía dispuestos en un árbol común.

La Figura 3 ilustra una vista esquemática de otra realización de un conjunto de leva de guía. El conjunto de leva de guía incorpora un conjunto de articulación (por ejemplo, una articulación de cuatro barras) que incluye una porción 111 de la barra 110 de palanca de articulación del pistón, una barra 112 de fulcro de articulación, una barra 114 de fuerza de articulación y una barra 118 de balancín de articulación. Al definir y ubicar la articulación de cuatro barras, el conjunto de articulación se puede acoplar de modo articulado al bloque 210 de motor mediante una primera unión 104 de bisagra entre un primer extremo de la barra 112 de fulcro de articulación y un primer extremo de la barra 118 de balancín de articulación. El acoplamiento articulado (unión pivotante) define un punto 104 de "anclaje" (o unión). La articulación de cuatro barras incluye además una segunda unión 122 de bisagra entre un segundo extremo de la barra 112 de fulcro de articulación y un primer extremo de la porción 111 de la barra 110 de palanca de articulación del pistón, una tercera unión 124 de bisagra entre un segundo extremo de la barra 118 de balancín de articulación y un primer extremo de la barra 114 de fuerza de articulación, y una cuarta unión 126 de bisagra entre un segundo extremo de la barra 114 de fuerza de articulación y un segundo extremo de la porción 111 de la barra 110 de palanca de articulación del pistón.

El conjunto de leva de guía incluye además 1) una leva de accionamiento 250 configurada para engranar con un palpador 252 de leva de accionamiento situado en la barra 110 de palanca de articulación y así controlar el movimiento vertical del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento vertical de la primera parte 220 de pistón; y 2) una leva de guía 260 configurada para engranar con un palpador 262 de leva de guía situado en la barra 114 de fuerza de articulación y así controlar el movimiento lateral del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento lateral de la primera parte 220 de pistón. El palpador 262 de leva de guía está acoplado (por ejemplo, de forma giratoria o pivotante) a la barra 114 de fuerza de articulación en un punto (o eje) 106 de "origen". El punto 106 de "origen" está ubicado en la intersección entre la barra 114 de fuerza de articulación y una línea imaginaria - indicada por la línea 108 - definida entre el punto 102 de "copiado" y el punto 104 de "anclaje". Uno o más mecanismos de retorno 254, 264 pueden estar dispuestos en ubicaciones de la barra 110 de palanca de articulación y de la barra 114 de fuerza de articulación, respectivamente, para solicitar cada articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente respectivo entre las levas y los palpadores de leva.

La articulación de cuatro barras del aparato 100 de guía puede configurarse para formar un conjunto o aparato pantográfico. Los expertos en la técnica entenderán que un conjunto pantográfico puede formarse a partir de articulaciones mecánicas conectadas de una manera basada en paralelogramos, de modo que el movimiento de un punto del conjunto (por ejemplo, el punto 106 de “origen”) produzca movimientos (posiblemente a escala) de un segundo punto del conjunto (por ejemplo, el punto 102 de “copiado”).

La Figura 4 ilustra una vista esquemática de otra realización más de un conjunto de leva de guía. El conjunto de leva de guía incorpora un fulcro móvil en un extremo de la barra de palanca de articulación. Una barra 110 de palanca de articulación está acoplada por un primer extremo a un palpador 262 de leva configurado como el fulcro móvil, y por un segundo extremo a la primera parte 220 de pistón por medio del vástago 230 de pistón en un punto 102 de copiado. El palpador móvil 262 de leva puede configurarse para que se mueva en cualquier dirección. preferentemente, el palpador móvil 262 de leva puede moverse en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 201 del cilindro. El conjunto de leva de guía incluye además 1) una leva de accionamiento 250 configurada para engranar con un palpador 252 de leva de accionamiento situado en la barra 110 de palanca de articulación y así controlar el movimiento vertical del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento vertical de la primera parte 220 de pistón; y 2) una leva de guía 260 configurada para engranar con el palpador móvil 262 de leva y así controlar el movimiento lateral del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento lateral de la primera parte 220 de pistón. Un mecanismo de retorno 254 puede estar dispuesto en una ubicación de la barra 110 de palanca de articulación para solicitar la barra 110 de palanca de articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente entre la leva de accionamiento 250 y el palpador 252 de leva.

La Figura 5 ilustra una vista esquemática de otra realización más de un conjunto de leva de guía. El conjunto de leva de guía incluye un conjunto de articulación que comprende una barra 110 de palanca de articulación y una barra 112 de fulcro de articulación acopladas entre sí por los extremos comunes 120. Por un extremo opuesto a este acoplamiento 120, la barra 110 de palanca de articulación está acoplada al vástago 230 de pistón en el punto 102 de copiado, y la barra 112 de fulcro de articulación está acoplada de manera articulada al bloque 210 de motor por una primera unión 104 de bisagra. El acoplamiento articulado (unión pivotante) define un punto 104 de “anclaje” (o unión). El conjunto de leva de guía incluye además un accionador 250 configurado para engranar con la barra 110 de palanca de articulación y así controlar el movimiento vertical del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento vertical de la primera parte 220 de pistón. El accionador 250 puede ser cualquier tipo de accionador, incluyendo, entre otros, un accionador electrónico, un accionador electromecánico que funcione independientemente del árbol del motor, un accionador hidráulico, un accionador neumático, un accionador electromecánico, un accionador electromagnético, un accionador controlado por un circuito electrónico o un solenoide, o cualquier otro tipo capaz de efectuar el movimiento del conjunto de articulación. El conjunto de leva de guía incluye además una leva de guía 260 configurada para engranar con un palpador 262 de leva de guía situado en la barra 112 de fulcro de articulación y así controlar el movimiento lateral del vástago 230 de pistón, que a su vez controla el movimiento lateral de la primera parte 220 de pistón. El palpador 262 de leva de guía puede estar rígidamente acoplado a la barra 112 de fulcro de articulación por una articulación 263. Un mecanismo de retorno 254 puede estar dispuesto en una ubicación de la barra 110 de palanca de articulación para solicitar la barra de palanca de articulación en una dirección sustancialmente opuesta al movimiento del accionador 250. Un mecanismo de retorno 264 puede estar dispuesto en una ubicación de la barra 112 de fulcro de articulación para solicitar la barra 112 de fulcro de articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente entre la leva de guía 260 y el palpador 262 de leva de guía.

Un método de funcionamiento de un motor alternativo de combustión interna, de carrera diferencial o carrera variable, cuyo motor tiene un árbol de motor y un pistón configurado para moverse alternativamente dentro de una cámara de cilindro que tiene un eje, teniendo cada pistón una primera parte del pistón y un vástago de pistón operable para moverse al unísono, o por separado, con una segunda parte del pistón para definir unas carreras de pistón para diferentes funciones térmicas del motor, incluye proporcionar un conjunto de articulación que tiene un primer extremo acoplado al motor y un segundo extremo acoplado al vástago de pistón que define un punto de copiado, un accionador que interactúa con el conjunto de articulación, y una leva de guía configurada para aplicarse a un palpador de leva de guía del conjunto de enlace, en donde el accionador y la leva de guía son operables para controlar el movimiento del conjunto de articulación para así definir un movimiento sustancialmente lineal del punto de copiado a lo largo del eje de la cámara de cilindro.

La referencia en la presente memoria técnica a “la realización” o “una realización” o “ciertas realizaciones” significa que una configuración, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la presente divulgación. Por lo tanto, las apariciones de las frases “en la realización” o “en una realización” o “en ciertas realizaciones” en varios lugares a lo largo de esta memoria técnica no se refieren necesariamente todas a la misma realización, aunque podrían hacerlo. Además, las configuraciones, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada, como será evidente para un experto en la técnica a partir de la presente divulgación, en una o más realizaciones.

En las siguientes reivindicaciones y la presente descripción, cualquiera de los términos comprendiendo, constituido por, o que comprende son términos abiertos que significan que incluyen al menos los elementos o características

5 que siguen, pero sin excluir otros. Por lo tanto, el término que comprende, cuando se usa en las reivindicaciones, no debe interpretarse como limitativo de los medios o elementos o etapas enumerados a continuación. Cualquiera de los términos incluyendo, o lo cual incluye, o que incluye tal como se usan en el presente documento también son términos abiertos que también significan que incluyen al menos los elementos o características que siguen al término, pero sin excluir otros. Por consiguiente, incluir es sinónimo de comprender.

10 Debe entenderse que el término "acoplado", cuando se usa en las reivindicaciones, no debe interpretarse como limitativo solo para conexiones directas. "Acoplado" puede significar que dos o más elementos están en contacto físico directo, o que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero que aún cooperan o interactúan entre sí. "Acoplado" puede significar un acoplamiento rígido, un acoplamiento por bisagra, un acoplamiento pivotante y otros.

15 Aunque una o más realizaciones de la presente divulgación han sido descritas en detalle, será evidente para los expertos en la técnica que pueden hacerse muchas realizaciones que adopten una variedad de formas específicas y que reflejen cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se establece en las reivindicaciones. Las realizaciones descritas ilustran el alcance de las reivindicaciones, pero no restringen el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un motor (210) que tiene un árbol de motor y un pistón (220, 222) configurado para desplazarse alternativamente dentro de una cámara (212) de cilindro que tiene un eje (201), teniendo cada pistón una primera parte (220) de pistón y un vástago (230) del pistón para moverse al unísono, o por separado, con una segunda parte (222) del pistón para definir unas carreras de pistón para diferentes funciones térmicas del motor, comprendiendo el motor:
- 10 un conjunto de articulación (110, 112) que tiene un primer extremo (104) acoplado al motor y un segundo extremo (102) acoplado al vástago de pistón que define un punto de copiado;
 un accionador (250) que interactúa con el conjunto de articulación;
 una leva de guía (260) que interactúa con un palpador (262) de leva de guía acoplado al conjunto de articulación;
 y
 un mecanismo de retorno (254) configurado para solicitar el movimiento del conjunto de articulación contra uno de entre el accionador o la leva de guía (260),
 15 en donde el accionador y la leva de guía son operables para controlar el movimiento del conjunto de articulación para así definir un movimiento sustancialmente lineal del punto de copiado a lo largo del eje de la cámara de cilindro.
- 20 2. El motor de la reivindicación 1, en donde el accionador (250) comprende una leva de accionamiento (250) que engancha con un palpador (252) de leva de accionamiento acoplado al conjunto de articulación (110, 112).
3. El motor de la reivindicación 2, en donde la leva de accionamiento (250) y la leva de guía (260) son coaxiales.
- 25 4. El motor de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que comprende adicionalmente un mecanismo de retorno (254) configurado para solicitar el conjunto de articulación en una dirección sustancialmente opuesta al engrane coincidente entre la leva de accionamiento (250) y el palpador (252) de leva de accionamiento.
- 30 5. El motor de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la leva de accionamiento (250) está configurada para efectuar un movimiento vertical del vástago (230) del pistón, lo que por lo tanto efectúa el movimiento vertical de la primera parte (220) de pistón.
6. El motor de cualquier reivindicación precedente, en donde el palpador (252) de leva de guía está configurado como un fulcro móvil en una dirección sustancialmente perpendicular al eje de la cámara de cilindro.
- 35 7. El motor de la reivindicación 6, en donde el conjunto de articulación comprende adicionalmente una articulación de cuatro barras que comprende una barra (110) de palanca de articulación del pistón, una barra (112) de fulcro de articulación, una barra (114) de fuerza de articulación y una barra (118) de balancín de articulación, en donde dicha articulación de cuatro barras está definida y ubicada por:
- 40 una primera unión (104) de bisagra acoplada de manera pivotante a dicho motor y que conecta un primer extremo de dicha barra de fulcro de articulación y un primer extremo de dicha barra de balancín de articulación;
 una segunda unión (122) de bisagra que conecta un segundo extremo de dicha barra de fulcro de articulación y un primer extremo de dicha barra de palanca de articulación del pistón;
 una tercera unión (124) de bisagra que conecta un segundo extremo de dicha barra de balancín de articulación y
 45 un primer extremo de dicha barra de fuerza de articulación; y
 una cuarta unión (126) de bisagra que conecta un segundo extremo de dicha barra de fuerza de articulación y una ubicación en dicha barra de palanca de articulación de pistón.
- 50 8. El motor de la reivindicación 7, en donde la articulación de cuatro barras define un conjunto pantográfico.
9. El motor de cualquier reivindicación precedente, en donde la leva de guía (260) está configurada para controlar el movimiento lateral del vástago (230) del pistón, controlando así el movimiento lateral de la primera parte (220) de pistón.
- 55 10. El motor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y 5 a 9, en donde el mecanismo de retorno (254) comprende uno de entre un resorte, una leva, un accionador electromecánico, un accionador hidráulico, un accionador neumático o un accionador electromagnético.
- 60 11. El motor de la reivindicación 1, en donde el accionador comprende uno de entre un accionador electromecánico, un accionador hidráulico, un accionador neumático o un accionador electromagnético.

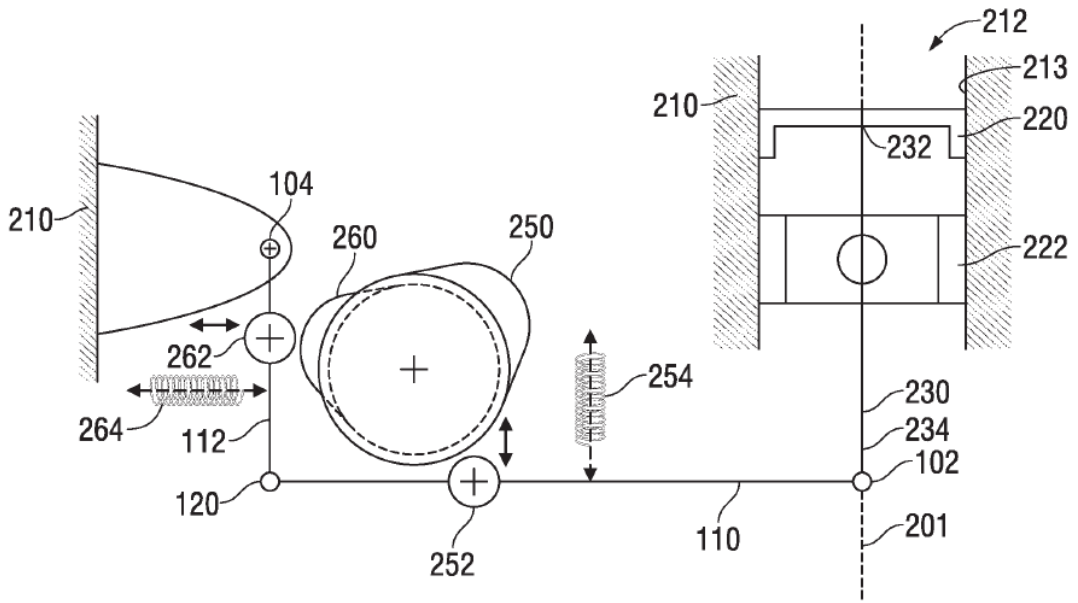


FIG. 1

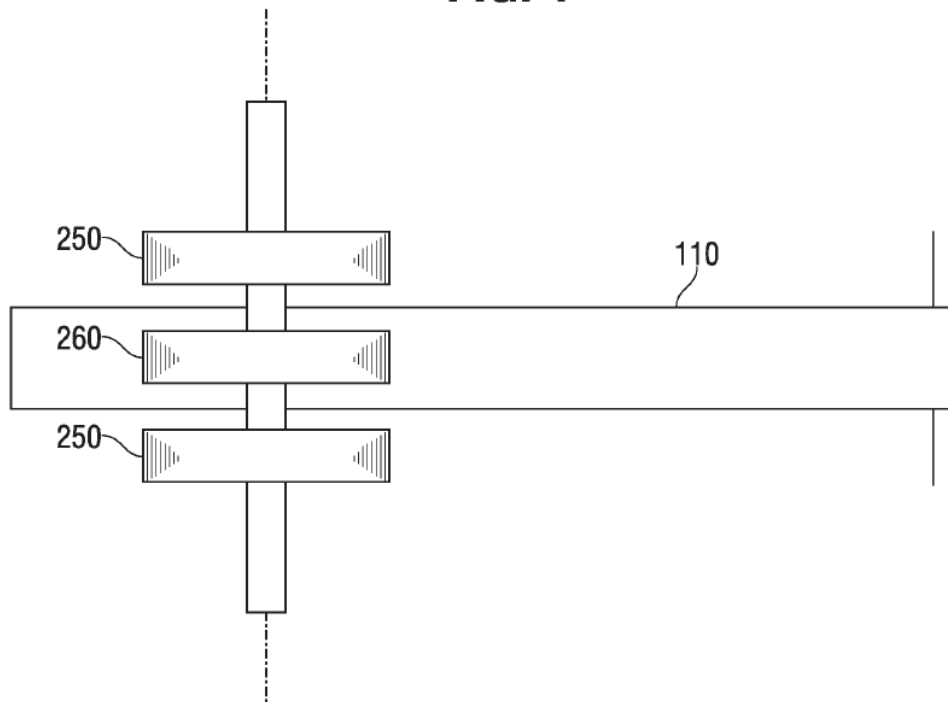


FIG. 2

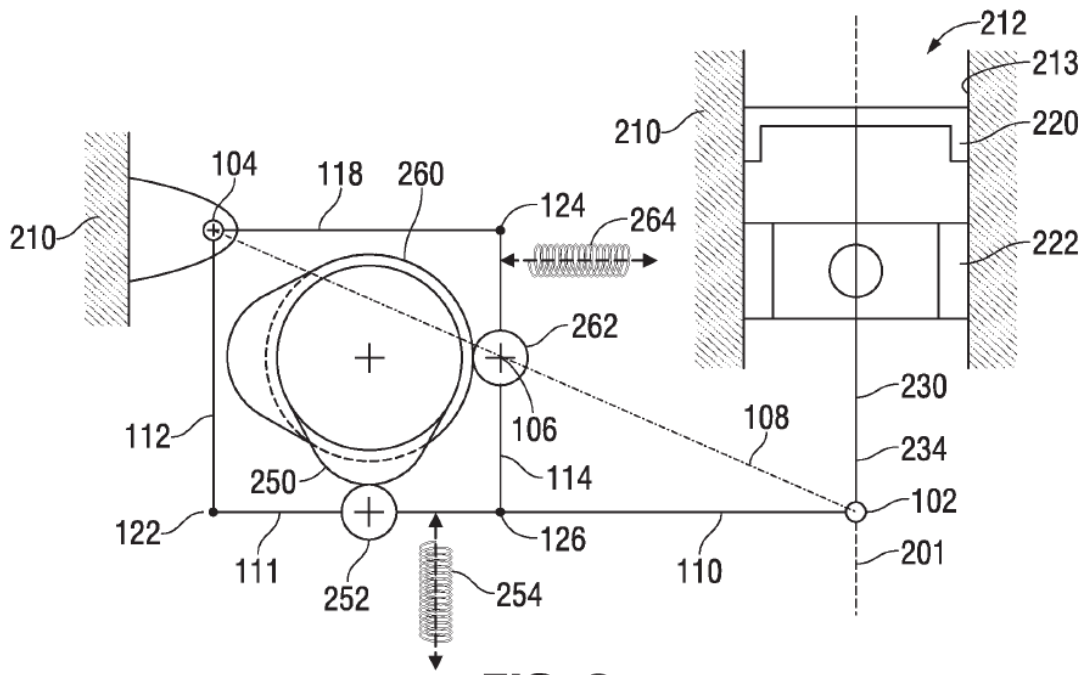


FIG. 3

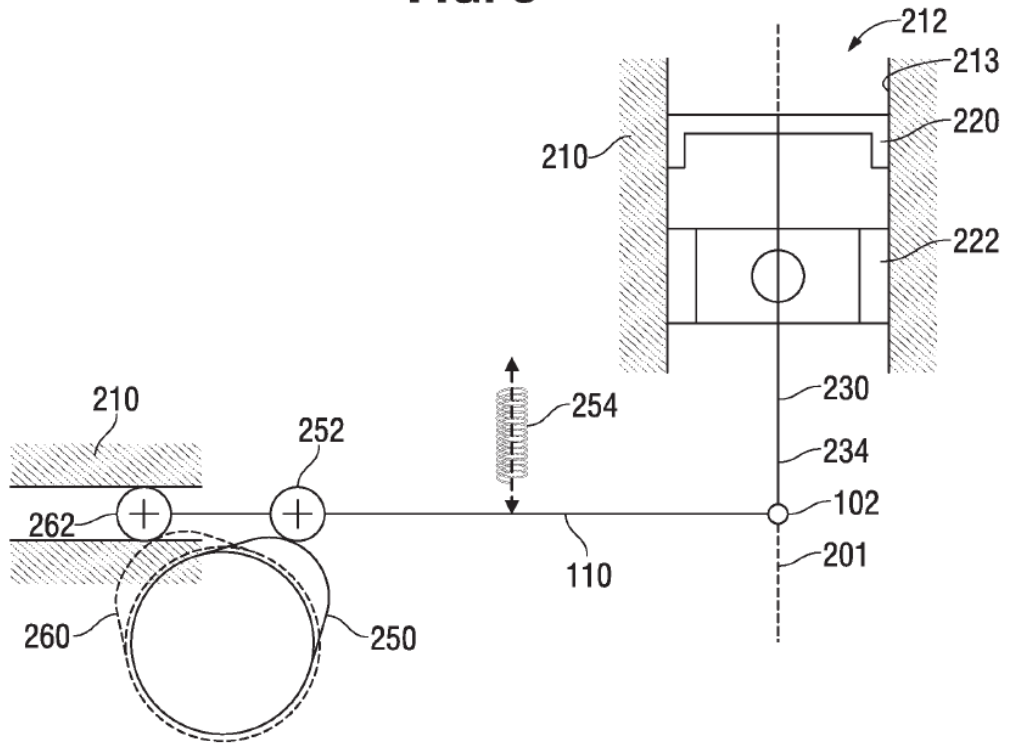


FIG. 4

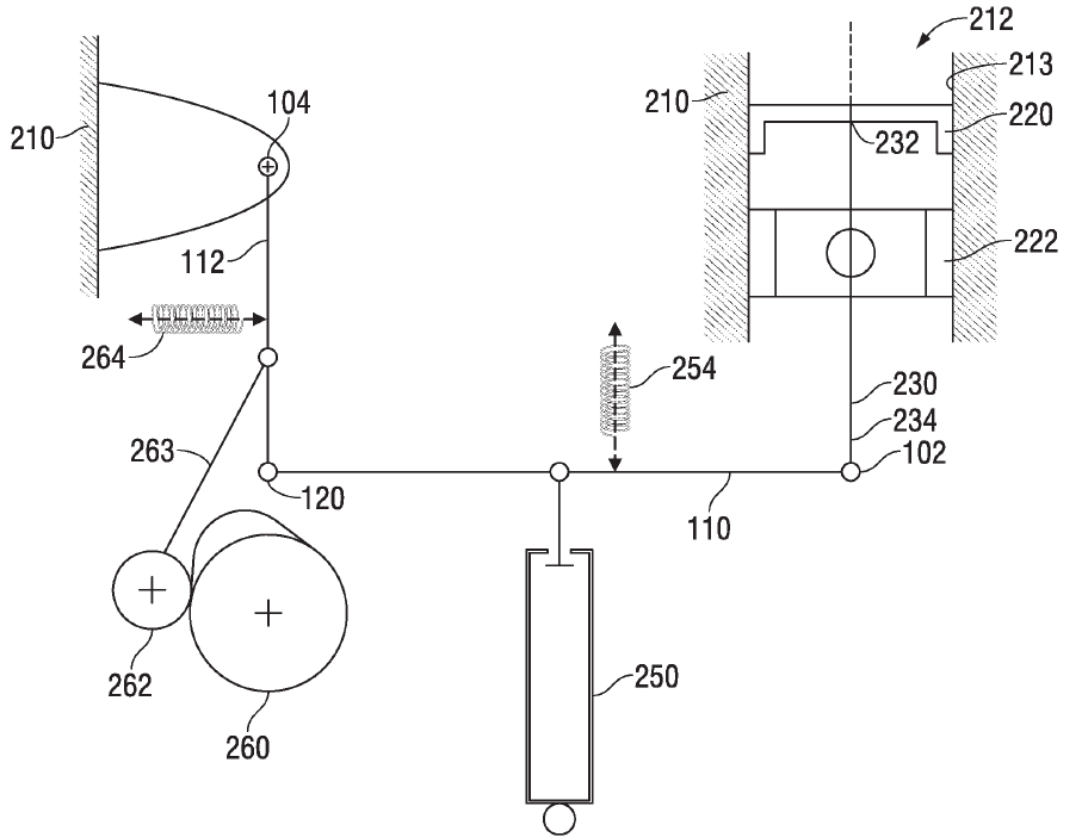


FIG. 5