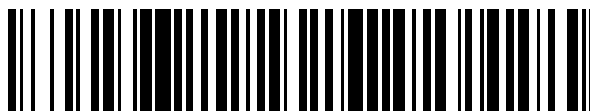


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 005**

51 Int. Cl.:

F01L 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2016 PCT/US2016/017334**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16130664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2016 E 16706490 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3256703**

54 Título: **Sistemas de reglaje y ajuste de holgura de válvulas y métodos relacionados**

30 Prioridad:

11.02.2015 US 201562114972 P
11.01.2016 US 201662277087 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2020

73 Titular/es:

FAWLEY, BRADFORD, R. (100.0%)
60 Juniper Ridge Road
Brattleboro, VT 05301, US

72 Inventor/es:

FAWLEY, BRADFORD R.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 005 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

Sistemas de reglaje y ajuste de holgura de válvulas y métodos relacionados

Campo de la invención

5 La presente invención generalmente se refiere al campo de los motores de combustión interna. En particular, la presente invención se dirige, entre otras cosas, al reglaje de holguras entre los componentes del motor accionados por balancines, tales como los sistemas de ajuste del reglaje de la holgura de las válvulas (también conocidos como "reglaje de taqué" o "reglaje del juego de válvulas") que se usan comúnmente en las válvulas de admisión y escape en los cilindros de los motores de combustión interna y a los métodos relacionados.

Antecedentes

10 Si bien los aspectos de esta descripción se aplican a cualquier motor que requiera que un ser humano inserte un calibrador de espesores o que de otro modo regule y ajuste mecánicamente las holguras de las válvulas a mano, el procedimiento de ajuste de válvulas actualmente entendido para los motores Porsche® 911 de 1965 a 1994 se utiliza como base para la descripción de diversas realizaciones de la presente descripción. En el motor Porsche® 911 anterior a 1995, el reglaje y el ajuste de las válvulas se realizan actualmente de varias maneras diferentes y utilizando varias herramientas diferentes, pero siempre girando un tornillo de ajuste situado en el balancín y, una vez que se regula la holgura especificada, bloqueando el tornillo con una tuerca de seguridad. Este proceso es muy difícil de realizar con el motor en el automóvil debido a las pequeñas holguras, a la falta de visibilidad y a la manipulación de las herramientas alrededor de las piezas y del compartimento del motor. El proceso sigue siendo difícil de realizar incluso con el motor fuera del automóvil porque las tolerancias de ajuste son muy pequeñas. Por ejemplo, en los motores Porsche® 911 mencionados anteriormente, el fabricante especifica la holgura entre el empujador del tornillo de ajuste y el vástago de la válvula en 0,1 mm.

25 Además, dado que hay dos ajustes de válvula (de una de admisión y de una de escape) para cada uno de los seis cilindros del 911, el proceso debe repetirse 12 veces. Incluso entonces, debido a que los procedimientos conocidos no son simples o precisos, generalmente se recomienda que se verifiquen todas las holguras dos o incluso tres veces antes de completar el proceso de ajuste de válvulas. Todo el proceso puede llevar varias horas para un mecánico cualificado y hasta dos días o más para un mecánico no cualificado. Incluso entonces, debido a que el proceso requiere una "sensación" humana para la holgura en cuestión y el apriete de la tuerca de seguridad sin mover el tornillo de ajuste, los resultados reales obtenidos pueden ser cuestionables, incluso para un mecánico experto familiarizado con este tipo de motores.

30 Por ejemplo, con respecto al motor del 911, existen varios métodos diferentes conocidos para ajustar las válvulas. Cada uno emplea el tornillo de ajuste del tipo de fábrica o de fabricante de equipos originales (OEM) y una tuerca de seguridad. El método tradicional de ajuste de válvulas está bien descrito en otras publicaciones y en los manuales originales de fábrica de los motores descritos. Para el motor del 911 y con referencia a la FIG. 1, el método tradicional consiste en aflojar una tuerca 100 de seguridad e insertar un calibrador de espesores de 0,1 mm (no mostrado) en una holgura 104 muy pequeña entre un empujador 108 de un tornillo 112 de ajuste y un vástago 116 de válvula. Una vez en su lugar, se gira el tornillo 112 de ajuste hasta que apenas se pueda sacar el calibrador de espesores de la holgura 104, y luego se aprieta la tuerca 100 de seguridad al balancín 120 con el calibrador de espesores en su sitio mientras el tornillo de ajuste se mantiene en su sitio en relación con el balancín con un destornillador. Esto es muy difícil de lograr incluso para aquellos con experiencia y especialmente en los balancines situados en la parte posterior del motor del 911, tales como los balancines asociados con el cilindro número seis. Un giro radial de 360 grados del tornillo 112 de ajuste da como resultado 1 mm de recorrido axial del empujador 108. Por lo tanto, el proceso de ajuste tradicional recomendado por fábrica para el motor del 911 implica asegurarse de que una vez que la holgura 104 se ajusta adecuadamente con el calibrador de espesores, el tornillo 112 de ajuste no gira durante el paso de apriete de la tuerca de seguridad. Esto es difícil de lograr incluso con el motor fuera del automóvil, como se señaló anteriormente.

45 El método "posterior" de ajuste de la válvula también está bien descrito en otra parte, pero, para el motor del 911, implica aflojar el tornillo 112 de ajuste y luego insertar un calibrador de 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) en un espacio entre un lóbulo del árbol de levas (no mostrado) y una superficie de contacto del balancín en cuestión. El tornillo 112 de ajuste se aprieta entonces de modo que el calibrador de espesores apenas se pueda sacar y luego se aprieta la tuerca 100 de seguridad. La "sensación" para hacer esto es subjetiva. Una vez que el ajuste está bloqueado, si un calibrador de 0,0762 mm (0,003 pulgadas) no puede caber en el espacio entre el lóbulo del árbol de levas y la superficie de contacto del balancín pero el calibrador de 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) puede, entonces la separación de la holgura 104 es de 0,1 mm. El método posterior requiere la eliminación de la cubierta del motor que rodea el motor y algunos componentes del sistema de escape y es muy difícil de realizar en algunos cilindros difíciles de alcanzar.

55 Kirk Engines, Inc. ha desarrollado una herramienta (no mostrada) que funciona sin un calibrador de espesores sobre el principio de que girar el tornillo 112 de ajuste una décima parte de una rotación radial completa logra la holgura axial deseada de 0,1 mm. Primero, la herramienta se coloca sobre una llave de extremo de caja de 13 mm que se ha colocado en la tuerca 100 de seguridad. Luego, con la herramienta, se atornilla el tornillo 112 de ajuste hasta que el empujador 108 y el vástago 116 de la válvula hacen contacto. Luego, el usuario mueve un puntero a una marca

designada sobre la herramienta. Luego, el usuario usa la perilla moleteada de la herramienta para girar el tornillo 112 de ajuste acoplado en sentido antihorario a otra marca designada que corresponde a 1/10 de una rotación completa. Esto logra la holgura deseada de 0,1 mm entre el empujador 108 y el vástago 116 de la válvula. Ahora, el usuario debe mantener la herramienta Kirk en su lugar sin mover la perilla moleteada y con la llave de extremo de caja, apretar la tuerca 100 de seguridad sin girar el tornillo 112 de ajuste. Esto es engorroso y muy difícil de lograr solamente con dos manos en espacios muy reducidos y con visibilidad limitada.

Otro método menos usado para ajustar las válvulas es emplear el uso de un Stomski Racing u otras guías y un indicador de reloj comparador. Si bien proporciona una buena precisión mediante el uso del reloj comparador, este método requiere mucho montaje y desmontaje para cada válvula, es muy difícil de montar con el motor en el automóvil en condiciones de espacio reducido, y requiere herramientas costosas y un mecánico experto que ha desarrollado una "sensación táctil" para bloquear la tuerca 100 de seguridad mientras mantiene el tornillo 112 de ajuste en su sitio. Este método también requiere ajustes de prueba y error hasta que la holgura 104 se regule en el espacio apropiado y luego se confirme con el reloj comparador.

El resultado neto de los métodos existentes de ajuste de válvula es insatisfactorio. El ajuste es difícil de lograr, a menudo inexacto, no siempre es replicable y siempre es difícil de realizar. Como consecuencia, algunos propietarios pasan muchas horas realizando el ajuste de la válvula que se recomienda realizar cada 24.140 km (15.000 millas) en el motor del 911 como mantenimiento normal. Se recomienda volver a comprobar y ajustar las holguras de la válvula a ciertos intervalos porque el asiento de la válvula se desgastará con el tiempo e afectará a la magnitud de la holgura 104. Además, la tuerca 100 de seguridad puede aflojarse y, por lo tanto, permitir que el tornillo 112 de ajuste se mueva fuera de la posición establecida. Muchos propietarios optan por que un mecánico realice el ajuste al coste de más de 500 \$, e incluso entonces la capacidad de los mecánicos para lograr las tolerancias estrictas necesarias es cuestionable.

Las válvulas mal ajustadas pueden dañar el motor, lo que resulta en miles de dólares en costes de reparación y, como mínimo, pueden causar que un automóvil de otro modo potente y bien diseñado funcione a niveles muy inferiores a los óptimos. La necesidad de un mecanismo de ajuste de válvulas fiable, consistente, replicable, fácil y preciso se ha buscado y deseado durante mucho tiempo para el motor del 911 y para cualquier otro motor que cuente con un balancín y un mecanismo mecánico de tornillo de ajuste de válvula.

En su video de You Tube® disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=0vYHCJy2-8w>, Tom Bennet describe "Cómo: ajustar las 6 válvulas planas de su Porsche con el destornillador VAS-911".

Compendio de la descripción

Los aspectos de la presente descripción están dirigidos a sistemas de ajuste de holgura de válvulas y a los métodos relacionados que pueden usarse para regular rápida y fácilmente y fijar con precisión una holgura deseada, consistente y replicable entre los vástagos de válvulas y los tornillos de ajuste de válvulas instalados en los balancines asociados, tales como los que pueden ser utilizados con válvulas de admisión, válvulas de escape y mecanismos de inyección de combustible, entre otros, dentro de un motor de combustión interna. En una realización, se puede posicionar un tornillo de ajuste, por ejemplo, apretando manualmente el tornillo de ajuste con los dedos, de modo que un empujador conectado entre en contacto pero no active un vástago de válvula asociado, estableciendo así una holgura nula entre el vástago de la válvula y el empujador. Luego se puede colocar un collarín (o barrilete o cilindro) y asegurarlo al tornillo de ajuste de modo que la parte inferior del collarín descansa sobre la superficie superior de un balancín asociado opuesto al empujador. Con el collarín fijado contra el tornillo de ajuste, el tornillo de ajuste puede aflojarse girándolo en sentido antihorario de manera que el empujador adosado ya no entre en contacto con el vástago de la válvula. Esto eleva la parte inferior del collarín que se ha fijado al tornillo de ajuste de la superficie del balancín y crea una holgura entre el collarín y el balancín, así como una holgura correspondiente entre el empujador y el vástago de la válvula. En la holgura espacio entre la parte inferior del collarín y la parte superior de la superficie del balancín creada al aflojar el tornillo de ajuste, se puede insertar una cuña (o anillo de retención) con un grosor aproximadamente igual a la holgura deseada entre el empujador y el vástago de la válvula. El tornillo de ajuste se puede apretar de manera tal que la cuña se mantenga firmemente en su sitio entre el balancín y el collarín, regulando y ajustando así precisamente la distancia deseada de holgura entre el empujador y el vástago de la válvula según el grosor de la cuña. Una vez que la cuña se comprime entre el collarín y la parte superior del balancín, el collarín y la cuña se pueden bloquear con una tuerca de seguridad que se acopla a la rosca del tornillo de ajuste y la tuerca de seguridad se puede fijar en su sitio girándola contra la parte superior del collarín. Se proporcionan diversas implementaciones alternativas y métodos relacionados, como se resume brevemente inmediatamente a continuación y se describe adicionalmente en la presente memoria.

En una implementación, un método para establecer la holgura de la válvula utilizando un sistema de holgura y ajuste de la válvula para regular una distancia de holgura de la válvula entre el vástago de la válvula y un tornillo de ajuste de la válvula dispuesto en un balancín, incluyendo el sistema de holgura y ajuste de la válvula una cuña dimensionada y configurada para crear una holgura de válvula deseada cuando la cuña se asegura entre un mecanismo de bloqueo y se proporciona el balancín. El método puede incluir: ajustar el tornillo de ajuste para eliminar sustancialmente la holgura de la válvula; colocar al menos un componente del mecanismo de bloqueo en el tornillo de ajuste de modo que al menos un componente del mecanismo de bloqueo se apoye en el balancín; ajustar el tornillo de ajuste de modo

que la cuña se pueda colocar entre al menos un componente del mecanismo de bloqueo y el balancín; colocar la cuña alrededor del tornillo de ajuste y entre el mecanismo de bloqueo y el balancín; ajustar el tornillo de ajuste de modo que la cuña entre en contacto con el balancín y con al menos un componente del mecanismo de bloqueo; y disponer el mecanismo de bloqueo de manera que la cuña quede bloqueada en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y el balancín.

5 En otra implementación, se proporciona un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas para regular y ajustar una holgura entre un vástago de válvula y un tornillo de ajuste de válvula. El sistema puede incluir: una cuña dimensionada para tener el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el tornillo de ajuste de la válvula; y un mecanismo de bloqueo diseñado y configurado para ser recibido en el tornillo de ajuste y para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y un balancín.

10 En otra implementación más, se proporciona un conjunto de balancín, que comprende al menos un balancín y un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas diseñado y configurado para usar con al menos un balancín. El sistema de reglaje y ajuste de la holgura de válvulas puede incluir: una cuña dimensionada para que tenga el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el tornillo de ajuste de la válvula; y un mecanismo de bloqueo diseñado y configurado para ser recibido en el tornillo de ajuste y para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y un balancín.

15 En otra implementación más, se proporciona un motor de combustión interna. El motor puede incluir: una pluralidad de pistones; un conjunto de válvula conectado a la pluralidad de pistones para introducir aire a la pluralidad de pistones y expulsar gases de escape de la pluralidad de pistones, incluyendo el conjunto de válvulas una pluralidad de vástagos de válvulas; una pluralidad de balancines asociados operativamente con el conjunto de válvulas, incluyendo cada uno de los balancines un tornillo de ajuste de válvula para accionar uno de los vástagos de válvula correspondientes; y un sistema de reglaje y ajuste de la holgura de válvulas conectado al menos a uno de la pluralidad de balancines para regular y ajustar una holgura entre un tornillo de ajuste de la válvula y uno de los vástagos de la válvula correspondiente, comprendiendo el sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas: una cuña dimensionada para tener el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el tornillo de ajuste de la válvula; y un mecanismo de bloqueo diseñado y configurado para ser recibido en el tornillo de ajuste y para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y al menos uno de la pluralidad de balancines.

20 En otra implementación más, un método para establecer la holgura de la válvula utilizando un sistema de holgura y ajuste de la válvula para fijar una holgura de la válvula entre un vástago y un pasador, incluyendo el sistema de holgura y ajuste de la válvula: un eje hueco diseñado y configurado para reemplazar un tornillo de ajuste en un balancín; un pasador diseñado y configurado para ser recibido de manera deslizable dentro del eje; y una cuña dimensionada y configurada para crear una holgura de válvula deseada cuando la cuña es asegurada entre un mecanismo de bloqueo y se proporciona el eje o el balancín. El método puede incluir: colocar el eje hueco en el balancín en lugar del tornillo de ajuste; ajustar el pasador para eliminar sustancialmente la holgura de la válvula; posicionar al menos un componente del mecanismo de bloqueo en el pasador de modo que al menos un componente del mecanismo de bloqueo se apoye en el eje o en el balancín; ajustar el pasador de modo que la cuña se pueda colocar entre al menos un componente del mecanismo de bloqueo y el eje o el balancín; colocar la cuña alrededor del pasador y entre el mecanismo de bloqueo y el eje o el balancín; ajustar el pasador de modo que la cuña haga contacto con ambos: al menos un componente del mecanismo de bloqueo y el eje o el balancín; y disponer el mecanismo de bloqueo de manera que la cuña quede bloqueada en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y el eje o el balancín.

30 En una implementación adicional, se proporciona un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas para regular y ajustar una separación entre un vástago de válvula y un pasador. El sistema puede incluir: un eje hueco diseñado y configurado para reemplazar un tornillo de ajuste en un balancín; un pasador diseñado y configurado para ser recibido de manera deslizable dentro del eje; y una cuña dimensionada para que tenga el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el pasador.

35 En otra implementación adicional, se proporciona un conjunto de balancín, que comprende al menos un balancín y un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas diseñado y configurado para su uso con al menos un balancín. El sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas puede incluir: un eje hueco diseñado y configurado para reemplazar un tornillo de ajuste en un balancín; un pasador diseñado y configurado para ser recibido de manera deslizable dentro del eje; y una cuña dimensionada para que tenga el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el pasador.

40 En otra implementación adicional más, se proporciona un motor de combustión interna. El motor puede incluir: una pluralidad de pistones; un conjunto de válvulas conectado a la pluralidad de pistones para introducir aire a la pluralidad de pistones y expulsar gases de escape de la pluralidad de pistones, incluyendo el conjunto de válvulas una pluralidad de vástagos de válvula; una pluralidad de balancines asociados operativamente con el conjunto de válvulas para accionar la pluralidad de vástagos de válvula; y un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas conectado a al menos uno de la pluralidad de balancines para regular y ajustar un espacio entre un pasador y uno de los vástagos de válvula correspondientes, comprendiendo el sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas: un eje hueco diseñado y configurado para reemplazar un tornillo de ajuste en al menos uno de la pluralidad de balancines; un pasador diseñado y configurado para ser recibido de manera deslizable dentro del eje; y una cuña dimensionada para

que tenga el mismo grosor que una holgura de válvula deseada entre el vástago de la válvula y el pasador.

5 En otra implementación adicional, se proporciona un balancín para accionar un vástago de válvula. El balancín puede incluir: un eje hueco con un interior sin rosca diseñado y configurado para recibir de manera deslizable un pasador para accionar el vástago de la válvula; y una protuberancia circular, con una rosca externa, contigua y coaxial al eje hueco y situada en un lado del balancín opuesto a un lado diseñado para enfrentarse al vástago de la válvula cuando el balancín está instalado correctamente en un motor.

10 Todavía en otra implementación adicional, se proporciona un balancín para accionar un vástago de válvula. El balancín puede incluir: una abertura diseñada y configurada para recibir un tornillo de ajuste de la válvula o para recibir de forma deslizable un pasador para accionar el vástago de la válvula; y una protuberancia circular, con una rosca externa, contigua y coaxial a la abertura y situada en un lado del balancín opuesto a un lado diseñado para enfrentarse al vástago de la válvula cuando el balancín está instalado correctamente en un motor.

15 Todavía en otra implementación adicional, se proporciona un motor de combustión interna. El motor puede incluir: una pluralidad de pistones; un conjunto de válvulas conectado a la pluralidad de pistones para introducir aire a la pluralidad de pistones y expulsar gases de escape de la pluralidad de pistones, incluyendo el conjunto de válvulas una pluralidad de vástagos de válvula; y una pluralidad de balancines asociados operativamente con el conjunto de válvulas para accionar la pluralidad de vástagos de válvula, en donde al menos uno de la pluralidad de balancines incluye: una abertura diseñada y configurada para recibir un tornillo de ajuste de válvula o para recibir de forma deslizable un pasador para accionar uno de los vástagos de válvula correspondientes; y una protuberancia circular, con una rosca externa, contigua y coaxial a la abertura y situada en un lado del balancín opuesto a un lado diseñado para enfrentarse al correspondiente vástago de la válvula cuando el balancín está instalado correctamente en el motor.

20 Estos y otros aspectos y características de las realizaciones no limitantes de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica tras la revisión de la siguiente descripción de realizaciones específicas no limitantes de la invención junto con los dibujos adjuntos.

25 Por consiguiente, se proporciona un método como se detalla en la reivindicación 1, un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según se detalla en la reivindicación 6 y un conjunto de balancín según se detalla en la reivindicación 10. En las reivindicaciones dependientes se proporcionan características ventajosas.

Breve descripción de los dibujos

30 Con el fin de ilustrar la invención, los dibujos muestran aspectos de una o más realizaciones de la invención. Sin embargo, debe entenderse que la presente invención no se limita a las precisas disposiciones y utilidades mostradas en los dibujos, en donde:

la FIG. 1 es una vista en sección transversal de varias piezas incluidas en los motores Porsche® 911 de 1965 a 1994;

la FIG. 2 es una vista en planta de una cuña que puede usarse para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

35 la FIG. 3A es una vista superior en sección transversal de un collarín que puede usarse para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 3B es una vista lateral en sección transversal del collarín de la FIG. 3A;

la FIG. 3C es una vista superior en sección transversal de otro collarín que puede usarse para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

40 la FIG. 3D es una vista superior en sección transversal de otro collarín que se puede usar para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 4 es una vista lateral en sección transversal de una tuerca de seguridad con una parte de faldón diseñada para rodear un collarín que puede usarse para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 5 es una vista en sección transversal que ilustra una técnica y un sistema que pueden usarse para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción;

45 la FIG. 6A es una vista lateral en sección transversal de un subconjunto de las piezas mostradas en la FIG. 1;

la FIG. 6B es una vista lateral en sección transversal que ilustra las piezas de la FIG. 6A después de realizar un paso de un método que puede usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 6C es una vista lateral en sección transversal que ilustra las piezas de la FIG. 6B después de realizar otro paso de un método que puede usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción;

50 la FIG. 6D es una vista lateral en sección transversal que ilustra las piezas de la FIG. 6C después de realizar otro paso

más de un método que puede usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 7 es un diagrama que ilustra otra técnica y otro sistema que pueden usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción;

- 5 la FIG. 8 es una vista en planta de una parte inferior de un collarín que puede usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción;

la FIG. 9A es una vista lateral en sección transversal de un collarín que puede usarse para ajustar la holgura de las válvulas según aspectos de la presente descripción;

- 10 la FIG. 9B es una vista lateral en sección transversal del collarín de la FIG. 9A cuando está situado en un pasador de ajuste y bloqueado en su sitio;

la FIG. 10 es una vista en planta de otro collarín que se puede usar para ajustar la holgura de la válvula según los aspectos de la presente descripción con una vista en sección transversal parcial que ilustra varios componentes del mismo; y

- 15 la FIG. 11 es un diagrama de bloques de un motor de combustión interna que utiliza un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según los aspectos de la presente descripción.

Los dibujos no están necesariamente a escala y pueden ilustrarse mediante líneas imaginarias, representaciones esquemáticas y vistas parciales. En ciertos casos, se pueden haber omitido detalles que no son necesarios para comprender las realizaciones o que hacen que otros detalles sean difíciles de percibir.

Descripción detallada

- 20 Los aspectos de la presente descripción se pueden usar para regular y ajustar fácilmente la holgura deseada entre un tornillo de ajuste de válvula y un vástago de válvula, a la vez que se eliminan las conjeturas y el requisito del "sentir" en el uso de calibradores de espesores en puntos difíciles de alcanzar y se evita el giro involuntario del tornillo de ajuste fuera de tolerancia al apretar la tuerca de seguridad. Las piezas descritas en la presente memoria pueden instalarse, usarse y ajustarse fácilmente en un motor, generalmente sin la necesidad de quitar ninguna cubierta del motor o componentes de escape. Mediante el uso de los aspectos de la presente invención, se pueden lograr ajustes de holgura de válvula muy precisos, replicables y rápidos que no se verán afectados por el deslizamiento del tornillo de ajuste y/o de la tuerca de seguridad y serán consistentes en todas las válvulas.

- 25 A alto nivel, los aspectos de la presente descripción están dirigidos a sistemas de ajuste de holgura de válvulas y a métodos relacionados que pueden usarse para regular y fijar rápida, precisa y fácilmente una holgura deseada entre los vástagos de válvula y los tornillos de ajuste de válvula en los balancines asociados, tales como los que pueden usarse con válvulas de admisión, válvulas de escape y mecanismos de inyección de combustible, entre otros, dentro de un motor de combustión interna. Las realizaciones ejemplares que ilustran aspectos de la presente descripción se describen a continuación en el contexto de ejemplos específicos. Sin embargo, se enfatiza que las realizaciones descritas a continuación son solamente ejemplos; los aspectos de la presente descripción pueden implementarse de cualquiera de varias maneras en cualquiera de varias situaciones diferentes.

- 30 Con referencia ahora a los dibujos, las FIGS. 2-4 ilustran varios componentes que pueden usarse para ajustar la holgura de las válvulas según los aspectos de la presente descripción. La FIG. 2 ilustra una cuña 200 que se puede usar para regular una holgura de válvula deseada como la holgura 104 de la FIG. 1 entre el vástago 116 de la válvula y el tornillo 112 de ajuste de la válvula, según se describe adicionalmente más adelante, mientras que las FIGS. 3A-D ilustran varios collarines que pueden usarse como mecanismo de bloqueo o una parte de un mecanismo de bloqueo diseñado y configurado para ser recibido y bloqueado en su sitio en un tornillo de ajuste de la válvula (o pasador, como se describe más adelante en la presente memoria) para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y un balancín como el balancín 120, según también se describe más adelante en la presente memoria. Aunque la cuña 200 de la FIG. 2 incluye una abertura radial para recibir un tornillo de ajuste de válvula, los expertos en la técnica reconocerán después de leer esta descripción en su totalidad que la cuña puede tomar la forma de una arandela o cualquier otra forma, siempre que sea sustancialmente incompresible en su grosor (es decir, tal que su grosor permanezca constante a pesar de las presiones que se le aplican como se describe en la presente memoria) y puede recibir un tornillo de ajuste de válvula como el tornillo 112 de ajuste de válvula (o un pasador, como se describe más adelante en la presente memoria) y regular una holgura de válvula deseada como la holgura 104 entre el vástago 116 de la válvula y el tornillo 112 de ajuste de la válvula de la FIG. 1. Las FIGS. 3A-B ilustran un collarín 300 con un taladro axial avellanado roscado diseñado para recibir un tornillo 304, que puede ser de cabeza hexagonal o cualquier otro tipo de tornillo. La FIG. 3C ilustra un collarín alternativo que comprende una primera parte 308 y una segunda parte 312 que están diseñadas para recibir tornillos 316 que pueden apretarse para fijar las primera y segunda partes a un tornillo de ajuste de válvula como el tornillo 112 de ajuste de válvula. La FIG. 3D ilustra otro collarín alternativo que comprende una primera parte 320 que incluye un taladro central (que, junto con los otros collarines descritos en la presente memoria, puede incluir una superficie 324 interior roscada) para recibir un tornillo de ajuste de válvula como el tornillo 112 de ajuste de válvula y una abrazadera 328 accionada por leva o palanca que puede cerrarse (como se

muestra en la FIG. 3D) para fijar la primera parte al tornillo de ajuste de la válvula y abrirse (alejarse de la primera parte alrededor del eje 332) para liberar la primera parte del tornillo de ajuste de la válvula. En diversas realizaciones, según se describe adicionalmente más adelante, uno de los collarines de las FIGS. 3A-D, entre otros conocidos en la técnica, se puede asegurar a un tornillo de ajuste de válvula con una cuña como la cuña 200 de la FIG. 2 interpuesta entre el collarín y un balancín como el balancín 120 de la FIG. 1 para regular una holgura de válvula deseada como la holgura 104 entre el vástago 116 de válvula y el tornillo 112 de ajuste de válvula de la FIG. 1. En algunas realizaciones, una tuerca de seguridad como la tuerca 100 de seguridad de la FIG. 1 se puede usar para bloquear el collarín y la cuña en su sitio. La FIG. 4 ilustra una tuerca 336 de seguridad alternativa con una parte 340 de "faldón" adosada que puede usarse tanto para bloquear el collarín y la cuña en su lugar como para apresar uno o más tornillos utilizados para asegurar un collarín a un tornillo de ajuste (o pasador, como se discutió adicionalmente en la presente memoria), tal como el tornillo 304 de las FIGS. 3A-B o los tornillos 316 de la FIG. 3C, de modo que uno o más tornillos no se puedan quitar, ya sea accidentalmente como resultado de la vibración o intencionalmente, sin quitar o aflojar primero la tuerca de seguridad de manera que la parte del faldón ya no aprese uno o más tornillos.

Las FIGS. 5 y 6A-D ilustran un sistema y una técnica ejemplares que pueden usarse para establecer y ajustar la holgura de las válvulas usando componentes de las FIGS. 2, 3A y 3B. Como se muestra en la FIG. 6B, el tornillo 112 de ajuste puede colocarse, por ejemplo, apretando manualmente el tornillo de ajuste con los dedos hasta que quede apretado, de modo que el empujador 108 conectado no actúe sobre (es decir, no desplace) el vástago 116 de válvula asociado. Como se muestra en la FIG. 6C, un collarín (o barrilete o cilindro), aquí el collarín 300 de las FIGS. 3A-B, puede colocarse y asegurarse (p. ej., usando un tornillo 304 de cabeza hexagonal avellanada en el lado del collarín, preferiblemente fabricado con materiales relativamente blandos pero duraderos, de modo que, cuando se aprieta, el tornillo pueda agarrar las roscas del tornillo 112 de ajuste sin dañar las roscas) al tornillo de ajuste de modo que la parte inferior del collarín descansa sobre la superficie superior del balancín 120 asociado opuesto al empujador 108. El tornillo 112 de ajuste se puede aflojar girándolo en sentido antihorario (ya sea a mano o con una herramienta tal como una llave inglesa o un destornillador) de modo que el empujador 108 adjunto ya no entre en contacto con el vástago 116 de la válvula. Aflojar el tornillo 112 de ajuste levanta el collarín 300 adjunto de la superficie del balancín 120 una distancia igual a la holgura resultante correspondiente, aquí la holgura 104, entre el empujador 108 y el vástago 116 de válvula. En el espacio entre el collarín 300 y el balancín 120 creado al aflojar el tornillo 112 de ajuste, se puede insertar una cuña (o anillo de retención) con un grosor aproximadamente igual a la holgura final deseada entre el empujador y el vástago de la válvula (0,1 mm en el caso del motor del 911, aunque se pueden usar otros grosores según sea necesario para diferentes motores o válvulas), aquí la cuña 200. En algunas realizaciones, la cuña 200 puede tener sustancialmente "forma de U", como se muestra en la FIG. 2, de modo que pueda colocarse en el tornillo 112 de ajuste con el collarín 300 bloqueado en su sitio insertando la cuña en su posición desde el lado. El tornillo 112 de ajuste se puede apretar luego girando en el sentido de las agujas del reloj de manera que la cuña 200 se mantenga firmemente en su sitio entre el balancín 120 y el collarín 300, según se muestra en las FIGS. 5 y 6D, ajustando así con precisión la distancia de holgura de válvula correspondiente entre el vástago 116 de válvula y el empujador 108 del tornillo de ajuste según el grosor de la cuña. Una tuerca 500 de seguridad, según se muestra en la FIG. 5, que puede ser idéntica a la tuerca 100 de seguridad en algunas realizaciones, puede enroscarse en el tornillo 112 de ajuste hasta que la tuerca de seguridad esté firmemente asentada contra la parte superior del collarín 300 bloqueando así el collarín y la cuña 200 subyacente en su sitio contra el balancín 120 y manteniendo el tornillo de ajuste en su sitio. A continuación, los tornillos u otro mecanismo utilizado para asegurar el collar contra el tornillo de ajuste se pueden quitar si se desea, de modo que se pueda usar un único tornillo de cabeza hexagonal u otro mecanismo similar para asegurar los collarines en todos los tornillos de ajuste de válvulas en un motor, reduciendo de manera efectiva el número de piezas necesarias para implementar los aspectos de la presente descripción en más de un tornillo de ajuste de válvula. Opcionalmente, la tuerca de seguridad puede incluir una parte de faldón, según se muestra en la FIG. 4, que contiene una parte o la totalidad del collarín de manera que el tornillo de cabeza hexagonal u otro mecanismo utilizado para asegurar el collarín contra el tornillo de ajuste no pueda salirse ni separarse del collarín.

En consecuencia, se puede proporcionar un sistema o conjunto de piezas o herramientas para permitir tal técnica como la descrita en la presente memoria, que incluye un collarín como el collarín 300 (u otro mecanismo tal como una abrazadera u otro anillo fijable que se puede asegurar en una posición de holgura "cero" contra el tornillo de ajuste, como se muestra en la FIG. 6C), un mecanismo para asegurar el collarín a un tornillo de ajuste como el tornillo 304 (por ejemplo, un tornillo de cabeza hexagonal con una punta plana, aunque podrían proporcionarse otros mecanismos, tales como como un tornillo de cabeza hexagonal con una punta puntiaguda y/o un tornillo de cabeza no hexagonal), y una cuña de tamaño y forma apropiada como la cuña 200 para regular la distancia de separación de la válvula deseada entre el vástago de la válvula y el empujador del tornillo de ajuste, es decir, la holgura 104.

Pueden proporcionarse varios mecanismos para asegurar un collarín al tornillo 112 de ajuste (o pasador, como se describió adicionalmente en la presente memoria), tales como collarines de sujeción de tornillo empotrado como los de las FIGS. 3A-C, entre otros. En algunas implementaciones, dicho mecanismo puede estar parcial o totalmente integrado en el propio collarín, por ejemplo al incluir una boquilla de sujeción (no mostrada) en el collarín con roscas asociadas de manera que una tuerca independiente se pueda enroscar al collarín para asegurar el collarín al tornillo de ajuste. En algunas realizaciones, se puede fijar un collarín a un tornillo de ajuste por medio de una boquilla de sujeción o un tornillo interno posicionado axialmente dentro del tornillo de ajuste (no mostrado) que expande la superficie del tornillo de ajuste contra el collarín, fijando los dos uno contra el otro. En algunas realizaciones, como se

mencionó anteriormente, una tuerca de seguridad con una parte de faldón como la de la FIG. 4 puede proporcionarse con dicho sistema, pero tal tuerca de seguridad especial no siempre es necesaria o deseable. Por ejemplo, en muchas implementaciones, la tuerca 100 de seguridad original provista en un vehículo de fábrica puede usarse para asegurar un collarín, una cuña y un tornillo 112 de ajuste en su sitio. En implementaciones que usan un tornillo de cabeza hexagonal para asegurar el collarín al tornillo 112 de ajuste, tal tuerca de seguridad especial que incluye una parte de faldón puede ser necesaria o deseable para evitar que el tornillo de cabeza hexagonal u otros mecanismos de seguridad se caigan o se aflojen; alternativamente, como se mencionó anteriormente, el tornillo de cabeza hexagonal u otro mecanismo para asegurar el collarín al tornillo de ajuste se puede quitar por completo una vez que el mecanismo se ha bloqueado en su sitio con una tuerca de seguridad. En algunas realizaciones, se puede usar un material químico, preferiblemente no permanente, de bloqueo de rosca para asegurar el tornillo de cabeza hexagonal dentro del collarín y/o para fijar el collarín al tornillo de ajuste.

La FIG. 7 ilustra una realización en la que se sustituye un nuevo mecanismo por un tornillo de ajuste y una tuerca de seguridad proporcionados por fábrica como los de la FIG. 1. En esta implementación, las piezas nuevas (el pasador 700 con empujador 704 adjunto, el eje 708 roscado, la cuña 712, el collarín 716 y la tuerca 720 opcional de seguridad y/o "capucha" 724) reemplazan el tornillo 112 de ajuste OEM y la tuerca 100 de seguridad, que permite el fácil ajuste de la holgura de las válvulas. Varias piezas y técnicas descritas en la presente memoria pueden diseñarse para adaptarse a los balancines existentes y/o usarse en balancines fabricados recientemente que se han modificado o fabricado originalmente para acomodar varios aspectos de la presente descripción. Varias de las piezas mostradas en la FIG. 7 se puede usar para reemplazar el tornillo 112 de ajuste de la válvula existente y la tuerca 100 de seguridad que se encuentran en los balancines como el balancín 120 de los motores de combustión interna que requieren el uso periódico de un calibrador de espesores o de otras herramientas operadas por una persona para ajustar la holgura 104 entre los vástagos de válvulas de admisión y de escape, entre otros, y sus correspondientes empujadores de los tornillos de ajuste, tales como el vástago 116 de válvula y el empujador 108. Esta implementación permite un ajuste fácil y preciso de las válvulas a las especificaciones de fábrica sin la necesidad de reajuste debido al deslizamiento de varios tornillos de ajuste de válvula OEM y tuercas de seguridad actualmente utilizados, tales como el tornillo 112 de ajuste de válvula y la tuerca 100 de seguridad. Al proporcionar una sustitución para los tornillos de ajuste de válvula existentes y las tuercas de seguridad que se usan tradicionalmente, se pueden eliminar los procedimientos y herramientas actuales engorrosos, difíciles e inexactos que se usan actualmente para ajustar las válvulas en estos tipos de motores.

Como se ve en la FIG. 7, en una realización, un sistema de ajuste de válvula puede incluir el pasador 700 con el empujador 704 conectado en un extremo (similar o idéntico al empujador 108 del tornillo 112 de ajuste de válvula) que se recibe con un ajuste deslizante en el eje 708 que está atornillado en un taladro de tornillo de ajuste en el extremo de ajuste (es decir, el lado derecho con respecto a la FIG. 7) de un balancín como el balancín 120. La cuña 712, que puede ser sustancialmente idéntica a la cuña 200, se ajusta alrededor del pasador 700 y se sitúa inmediatamente sobre el balancín 120 y el eje 708 para regular la holgura deseada debajo del balancín entre el empujador 704 y el vástago 116 de la válvula. Para regular la holgura usando una implementación como la que se muestra en la FIG. 7, primero, se puede obtener una holgura cero entre el empujador 704 y el vástago 116 de la válvula presionando el pasador 700 hacia abajo de modo que el empujador se apoye firmemente contra el vástago de la válvula (pero, de nuevo, sin accionar ni desplazar el vástago de la válvula). La posición de holgura cero entre el empujador 704 y el vástago 116 de la válvula se puede fijar en el pasador 700 instalando y asegurando el collarín 716 de bloqueo de modo que descansa directamente encima y en la parte superior del balancín 120 y el eje 708 de manera que el collarín esté firmemente sujeto al pasador. Luego, el pasador 700 y el collarín 716 fijado al mismo se pueden levantar y la cuña 712 que tiene un grosor correspondiente a la holgura 104 de ajuste de la válvula deseada entre el empujador 704 y el vástago 116 de la válvula se puede colocar entre el collarín y la parte superior del eje 708 y/o el balancín 120. Cuando la cuña 712 se asegura en su lugar bajo el collarín 716 y contra el eje 708 y/o el balancín 120, se establece una holgura, aquí la holgura 104, sustancialmente igual al grosor de la cuña en la posición deseada debajo del balancín 120 entre el empujador 704 y vástago 116 de válvula. Una vez que se establece la holgura deseada usando la cuña 712, el pasador 700, la cuña y el collarín 716 se pueden fijar de manera inamovible al eje y/o al balancín por medios bien conocidos, tales como una tuerca de seguridad como la tuerca 720 de seguridad enroscada en un extremo 728 roscado del pasador, como se muestra en la FIG. 7. Sin embargo, en algunas realizaciones, dicha tuerca de seguridad puede omitirse o complementarse con otros medios de fijación; por ejemplo, como se muestra en la FIG. 7, un componente 724 de "capucha" puede enroscarse en roscas externas opcionales de una parte opcional del eje 708 que se extiende por encima del balancín, como se muestra en la FIG. 7, que puede eliminar la necesidad de una tuerca de seguridad aparte como la tuerca 720 de seguridad, dependiendo de cómo esté instalado el eje. En algunas realizaciones, el eje 708 puede instalarse simplemente enroscándolo en la posición anterior de un tornillo de ajuste como el tornillo 112 de ajuste de la FIG. 1; sin embargo, para eliminar la necesidad de una tuerca de seguridad en una realización como la de la FIG. 7, dicho eje puede instalarse aplicando primero un material químico permanente de bloqueo de roscas al exterior del eje y luego enroscándolo en la posición anterior del tornillo de ajuste.

En algunas realizaciones, un balancín OEM como el balancín 120 puede modificarse o reemplazarse con un nuevo diseño de balancín. Tal modificación puede implicar la fijación permanente de un eje como el eje 708 de la FIG. 7 y/o la parte opcional del eje que se extiende por encima del balancín en la FIG. 7 a un balancín como el balancín 120 de la FIG. 1, como se describió anteriormente; de manera similar, un nuevo diseño de balancín (no mostrado) puede comprender un balancín fabricado para incluir partes como las del eje 708 de la FIG. 7 y/o la parte opcional del eje

que se extiende por encima del balancín en la FIG. 7. Al incluir la parte opcional del eje que se extiende por encima del balancín en un balancín modificado o nuevo, el componente 724 de "capucha" de la FIG. 7 se puede asegurar a roscas externas que son un elemento permanente del balancín. Adicional o alternativamente a incluir la parte opcional del eje que se extiende por encima del balancín mostrado en la FIG. 7, un taladro roscado internamente puede estar dispuesto en un eje como el eje 708 de la FIG. 7, en una parte del eje que se extiende por encima del balancín similar al mostrado en la FIG. 7, o directamente en un nuevo diseño de balancín próximo a un eje como el de la FIG. 7, de modo que un componente de "capucha" como el componente 724 de "capucha" de la FIG. 7, pero con roscas externas adicionales o alternativas, se puede asegurar dentro del taladro.

En consecuencia, se puede proporcionar un sistema o conjunto de piezas para permitir una implementación como la que se muestra en la FIG. 7, incluido el pasador 700 con el empujador 704 adjunto, el eje 708, el collarín 716, un mecanismo para asegurar el collarín al pasador (p. ej., uno o dos tornillos de cabeza hexagonal, aunque podrían proporcionarse otros mecanismos, como se describió anteriormente), y una cuña 712 de tamaño y forma apropiados para regular la distancia de holgura de válvula deseada (es decir, la holgura 104) entre el vástago 116 de válvula y el empujador 704 del pasador. Se pueden proporcionar varios mecanismos para asegurar el collarín 716 al pasador 700, tales como los descritos anteriormente, entre otros.

Con el fin de confirmar los grosores adecuados para cuñas o anillos de retención que se pueden usar según los aspectos de la presente descripción, ya que dichos grosores pueden no corresponder necesariamente con precisión a la holgura de válvulas deseada, se puede usar un reloj de comparación y varios grosores de cuñas o anillos de retención. Por ejemplo, después de instalar una cuña de un grosor nominal según los sistemas descritos por las realizaciones anteriores, se puede colocar de forma segura un reloj comparador de modo que se apoye y pueda medir el movimiento axial del tornillo 112 de ajuste de la válvula o del pasador 700, empujar el tornillo o pasador de ajuste bloqueado ya instalado, la cuña 200 o 704, el collarín 300 o 716 y el balancín 120 hacia abajo hasta que se haya cerrado el huelgo entre el empujador 108 o 704 y el vástago 116 de la válvula, tarar (o "poner a cero") el reloj comparador, y luego levantar el balancín de modo que se regule la holgura mecánica máxima permitida entre el empujador y el vástago de la válvula. Esto producirá una lectura en el reloj comparador que indicará si el grosor de la cuña seleccionada e instalada ha creado la holgura deseada entre el vástago 116 de la válvula y el empujador 108 o 704.

En las FIGS. 8-10 se muestran varios collarines alternativos, que pueden comprender un mecanismo de bloqueo o una parte de un mecanismo de bloqueo. Por ejemplo, la FIG. 8 ilustra una parte 800 inferior de un accesorio de compresión que comprende una pluralidad de pétalos 804 que incluyen partes 808 deformables. Como se muestra en las FIGS. 9A-B, al comprimir una parte 900 superior de un accesorio de compresión que tiene un taladro 904 interno roscado en su parte superior y con forma cónica en su parte 800 inferior, que también puede incluir un taladro 908 interno roscado, se pueden hacer que las partes 808 deformables de los pétalos 804 agarren las roscas del tornillo 112 de ajuste (o la superficie exterior del pasador 700). En algunas realizaciones, la compresión entre la parte 900 superior y la parte 800 inferior puede regularse girando la parte superior con respecto a un tornillo 112 de ajuste bien con una llave o bien con los dedos mientras sujeta un borde 912 exterior opcionalmente estriado de la parte superior (la porción inferior también puede incluir opcionalmente un borde exterior estriado para facilitar el apriete manual, como se muestra en las FIGS. 9A-B). En algunas realizaciones, además o como alternativa a un taladro interno de forma cónica, la parte 900 superior puede incluir uno o más tornillos de cabeza hexagonal u otros tornillos de apriete (no mostrados) operables para comprimir y deformar uno o más de los pétalos 804 contra el lado del tornillo 112 de ajuste de la válvula o pasador 700.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 10, un collarín con una parte 1000 exterior hexagonal dimensionada para acomodar una llave de tubo u otra llave puede incluir una holgura 1004 exterior asociada operativamente con un taladro 1008 roscado diseñado para acomodar un tornillo 1012 de seguridad para fijar el collarín al tornillo 112 de ajuste. Al atornillar el tornillo 1012 de seguridad en el taladro 1008, la holgura 1004 exterior se puede reducir en tamaño y, adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el tornillo de seguridad puede comprimir una parte 1016 interna, lo que hace que se reduzca el tamaño de una holgura 1020 interna en la parte interna. En virtud de que la holgura 1020 interna reduce su tamaño, se puede hacer que la parte 1016 interna agarre el tornillo 112 de ajuste por medio de una superficie 1024 interna roscada. En uso, después de regular una holgura cero y colocar el collarín de la FIG. 10 en el tornillo 112 de ajuste contiguo al balancín 120 (lo que da como resultado una configuración similar a la configuración mostrada en la FIG. 6C), se puede usar opcionalmente una llave para apretar el collarín contra la parte superior del balancín 120 a un par especificado menor que el par requerido para accionar el resorte de la válvula y/o el vástago de la válvula y, por lo tanto, precargar las roscas del tornillo de ajuste. El par especificado sería un valor suficiente para precargar el tornillo 112 de ajuste y, por lo tanto, ocupar cualquier espacio sobrante entre las roscas del tornillo y las roscas receptoras del balancín 120, mientras que no tiene el par suficiente para girar el tornillo de ajuste y superar así el resorte de la válvula y accionar y desplazar el vástago 116 de válvula asociado. Una vez que el collarín se ha apretado al par especificado entre el tornillo 112 de ajuste y la superficie del balancín 120, el tornillo 1012 de seguridad se puede apretar para cerrar la holgura 1020 interior y bloquear firmemente el collarín al tornillo de ajuste. En algunas realizaciones, en lugar de usar una llave para apretar un collarín a un par especificado con el fin de precargar el tornillo 112 de ajuste, la superficie exterior del collarín puede estar moleteada o configurada de otra manera para que se pueda realizar una precarga suficiente agarrando el collarín con los dedos u otros medios y apretándolo sin suficiente par para desplazar o accionar la posición axial del vástago 116 de la válvula.

Además, en algunas realizaciones, se puede colocar un barrilete o cilindro flexible de ánima lisa (no mostrado) entre un collarín y el tornillo 112 de ajuste de la válvula o el pasador 700. Al apretar un collarín apropiado contra el barrilete flexible utilizando uno o más medios de apriete, tales como los de cabeza hexagonal u otros tornillos o palancas accionadas por leva, el barrilete flexible puede agarrar las roscas del tornillo 112 de ajuste o la superficie exterior del pasador 700. El barrilete interno puede incluir lados redondeados o planos contra los cuales el collarín y/o los medios de apriete podrían sujetarse. En algunas realizaciones, similarmente a la holgura 1020 interna de la parte 1016 interna del collarín de la FIG. 10, el barrilete flexible puede dividirse parcial o totalmente en uno o más sitios para crear holguras para hacerlo más flexible. Adicional o alternativamente, el barrilete flexible puede estar formado de un material relativamente más blando que el collarín y, por lo tanto, deformarse para agarrar firmemente el tornillo 112 de ajuste o el pasador 700 cuando el collarín se aprieta contra el barrilete flexible.

Después de sacar el tornillo 112 de ajuste del balancín 120, insertando una cuña como la cuña 200 y atornillar el tornillo de ajuste nuevamente en el balancín para que la cuña se mantenga firmemente en su sitio (de manera similar a la configuración de la FIG. 6D), el tornillo de ajuste se puede apretar con una llave dinamométrica al valor del par previamente especificado de tal manera que el tornillo de ajuste regrese a su configuración precargada sin desplazar el vástago de válvula asociado y la cuña se mantenga firmemente en su sitio entre el balancín y el collarín, estableciendo y ajustando así con precisión la distancia de holgura de la válvula deseada entre el empujador 108 o 704 y el vástago 116 de la válvula según el grosor de la cuña.

La FIG. 11 muestra que los sistemas de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según los aspectos de la presente descripción pueden incluirse en un motor 1100 de combustión interna que comprende: una pluralidad de pistones 1104; un conjunto 1108 de válvulas conectado a la pluralidad de pistones para introducir aire a la pluralidad de pistones y expulsar gases de escape de la pluralidad de pistones, incluyendo el conjunto de válvula una pluralidad de vástagos de válvula; una pluralidad de balancines 1112 asociados operativamente con el conjunto de válvulas, incluyendo cada uno de los balancines un tornillo o pasador de ajuste de válvula para accionar uno de los vástagos de válvula correspondientes; y un sistema de reglaje y ajuste de holgura de la válvula 1116 según los aspectos de la presente descripción conectado a al menos uno de la pluralidad de balancines para regular y ajustar una holgura entre un tornillo o pasador de ajuste de la válvula y el correspondiente de los vástagos de válvula.

Lo anterior ha sido una descripción detallada de realizaciones ilustrativas de la invención. Se observa que en la presente especificación y en las reivindicaciones adjuntas a la misma, el lenguaje conjuntivo tal como se usa en las frases "al menos uno de X, Y y Z" y "uno o más de X, Y y Z", a menos que se declare o indique específicamente de otra manera, se entenderá que significa que cada elemento de la lista conjuntiva puede estar presente en cualquier número independientemente de todos los demás elementos de la lista o en cualquier número en combinación con cualquiera o todos los demás elementos de la lista conjunta, cada uno de los cuales también puede estar presente en cualquier número. Aplicando esta regla general, las frases conjuntivas de los ejemplos anteriores en los que la lista conjuntiva consiste en X, Y y Z abarcarán cada una: uno o más de X; uno o más de Y; uno o más de Z; uno o más de X y uno o más de Y; uno o más de Y y uno o más de Z; uno o más de X y uno o más de Z; y uno o más de X, uno o más de Y y uno o más de Z.

REIVINDICACIONES

1. Un método para establecer la holgura de las válvulas utilizando un sistema de holgura y ajuste de válvulas para regular una holgura (104) de válvula en un vástago (116) de la válvula utilizando un tornillo (112) de ajuste de la válvula dispuesto en un balancín (120), incluyendo el sistema de holgura y ajuste de válvulas una cuña (200, 712) dimensionada y configurada para crear una holgura de válvula deseada cuando la cuña se asegura entre un mecanismo de bloqueo (300, 500, 716, 720, 800, 900, 1000) y el balancín, comprendiendo el método:
- 5 ajustar el tornillo de ajuste para eliminar sustancialmente la holgura de la válvula;
- colocar el mecanismo de bloqueo en el tornillo de ajuste de modo que el mecanismo de bloqueo se apoye en el balancín;
- 10 ajustar el tornillo de ajuste de modo que la cuña se pueda colocar entre el mecanismo de bloqueo y el balancín;
- colocar la cuña entre el mecanismo de bloqueo y el balancín;
- ajustar el tornillo de ajuste de manera que la cuña entre en contacto con el balancín y con el mecanismo de bloqueo;
- y
- 15 disponer el mecanismo de bloqueo de manera que la cuña quede bloqueada en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y el balancín.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de bloqueo comprende una tuerca (100) de seguridad, y disponer el mecanismo de bloqueo incluye ajustar la tuerca de seguridad.
3. Un método según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de bloqueo comprende un collarín (300, 716, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ajustarse alrededor del tornillo de ajuste y el mecanismo de bloqueo incluye además un mecanismo de seguridad para asegurar el collarín al tornillo de ajuste, en donde colocar el mecanismo de bloqueo incluye asegurar el collarín al tornillo de ajuste con el mecanismo de seguridad de tal manera que el collarín toque el balancín.
- 20 4. Un método según la reivindicación 3, en donde el mecanismo de bloqueo comprende una tuerca (500, 720) de seguridad, y la disposición del mecanismo de bloqueo incluye ajustar la tuerca de seguridad.
- 25 5. Un método según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de bloqueo comprende un collarín (300, 716, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ajustarse alrededor del tornillo de ajuste, incluyendo el collarín un mecanismo de fijación para asegurar el collarín al tornillo de ajuste, en donde posicionar el mecanismo de bloqueo incluye asegurar el collarín al tornillo de ajuste con el mecanismo de seguridad de tal manera que el collarín toque el balancín.
- 30 6. Un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas para regular y ajustar una holgura de válvula en un vástago (116) de la válvula usando un tornillo (112) de ajuste de la válvula, que comprende: una cuña (200, 712) dimensionada para que tenga un grosor sustancialmente igual a la holgura (104) deseada de la válvula en el vástago de la válvula; y un mecanismo de bloqueo (300, 500, 716, 720, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ser recibido en el tornillo de ajuste y para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y un balancín (120).
- 35 7. Un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según la reivindicación 6, en donde el mecanismo de bloqueo incluye una tuerca (100) de seguridad.
8. Un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según la reivindicación 6, en donde el mecanismo de bloqueo incluye:
- un collarín (300, 716, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ajustarse alrededor del tornillo de ajuste; y
- un mecanismo de fijación para asegurar el collar al tornillo de ajuste.
- 40 9. Un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas según la reivindicación 8, en donde el mecanismo de bloqueo incluye además una tuerca (500, 720) de seguridad.
10. Un conjunto de balancín, que comprende al menos un balancín (120) y un sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas diseñado y configurado para su uso con al menos un balancín, comprendiendo el sistema de reglaje y ajuste de holgura de válvulas:
- 45 una cuña (200, 712) dimensionada para que tenga un grosor sustancialmente igual a la holgura (104) de válvula deseada en un vástago (116) de válvula; y
- un mecanismo de bloqueo (300, 500, 716, 720, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ser recibido en un tornillo (112) de ajuste de válvula y para bloquear la cuña en su sitio entre el mecanismo de bloqueo y un balancín (120) .
11. Un conjunto de balancín según la reivindicación 10, en donde el mecanismo de bloqueo incluye una tuerca (100)

de seguridad.

12. Un conjunto de balancín según la reivindicación 10, en donde el mecanismo de bloqueo incluye: un collarín (300, 716, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ajustarse alrededor del tornillo de ajuste; y

un mecanismo de fijación para asegurar el collarín al tornillo de ajuste.

5 13. Un conjunto de balancín según la reivindicación 10, en donde el mecanismo de bloqueo incluye además una tuerca (500, 720) de seguridad.

14. Un conjunto de balancín según la reivindicación 10, en donde el mecanismo de bloqueo incluye un collarín (300, 716, 800, 900, 1000) diseñado y configurado para ajustarse alrededor del tornillo de ajuste, incluyendo el collarín un mecanismo de seguridad para asegurar el collarín al tornillo de ajuste.

10

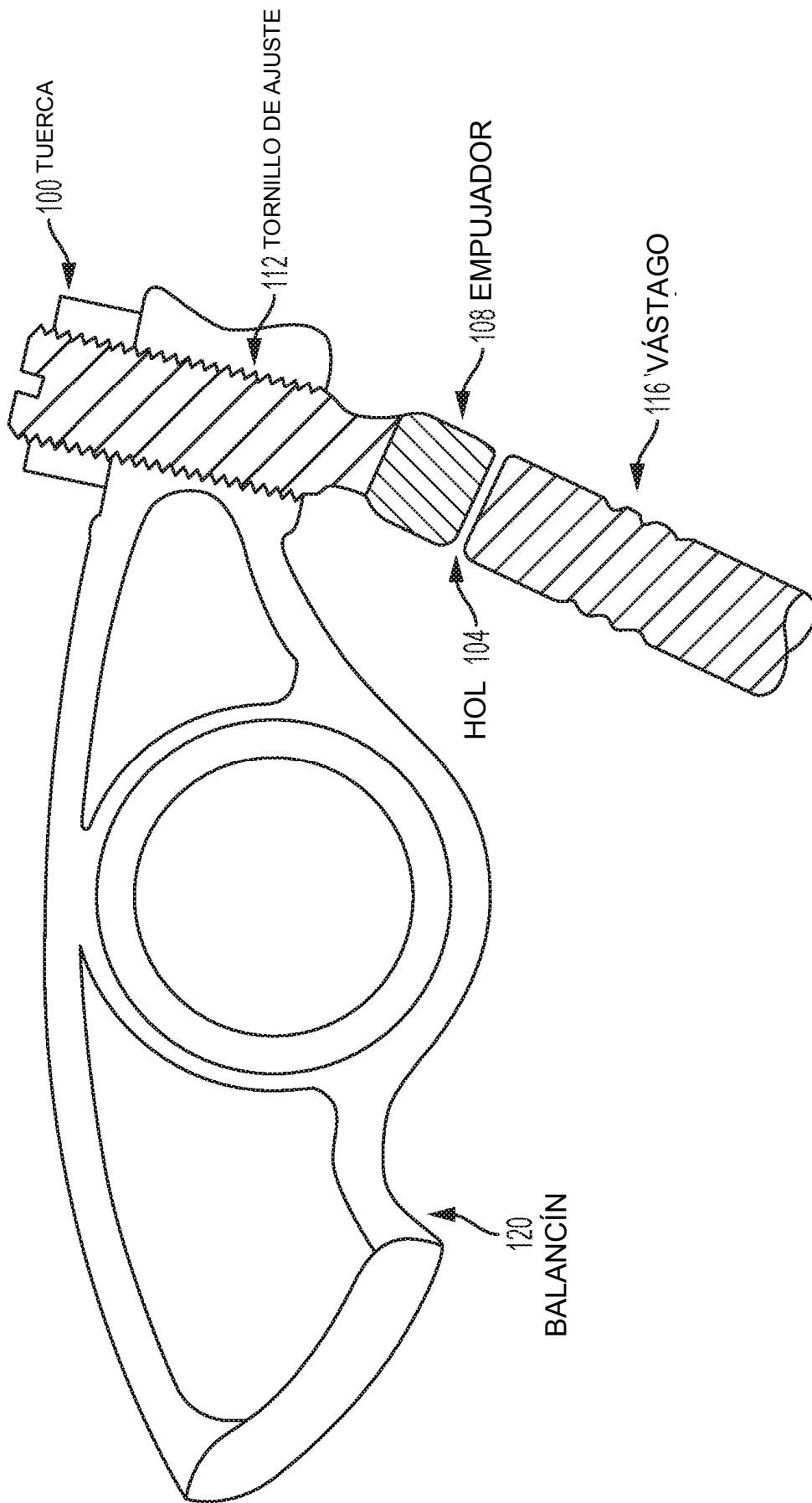


FIG. 1
TÉCNICA

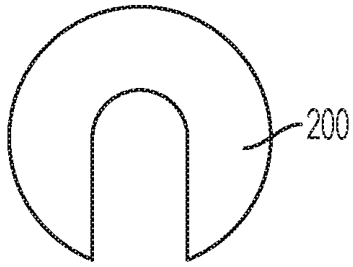


FIG. 2

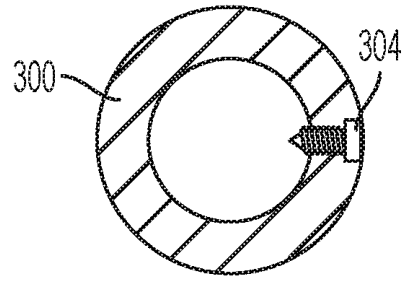


FIG. 3A

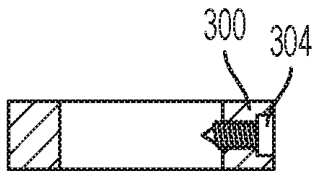


FIG. 3B

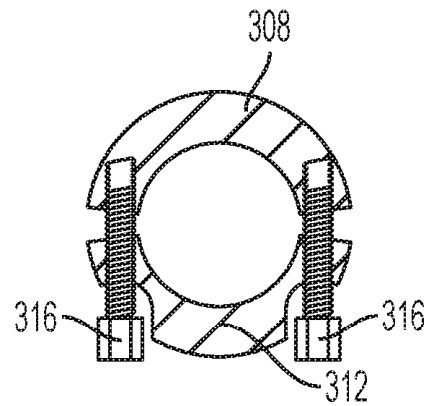


FIG. 3C

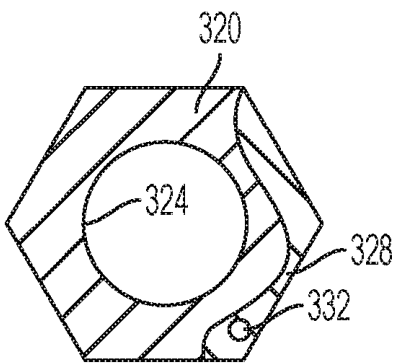


FIG. 3D

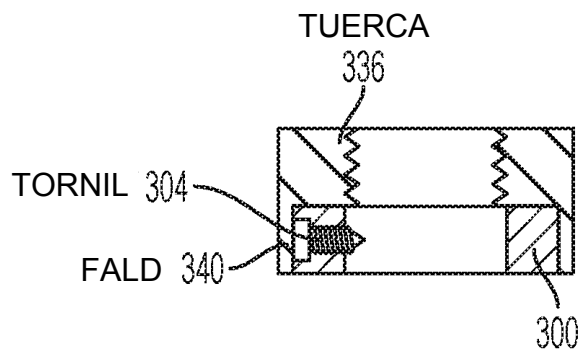


FIG. 4

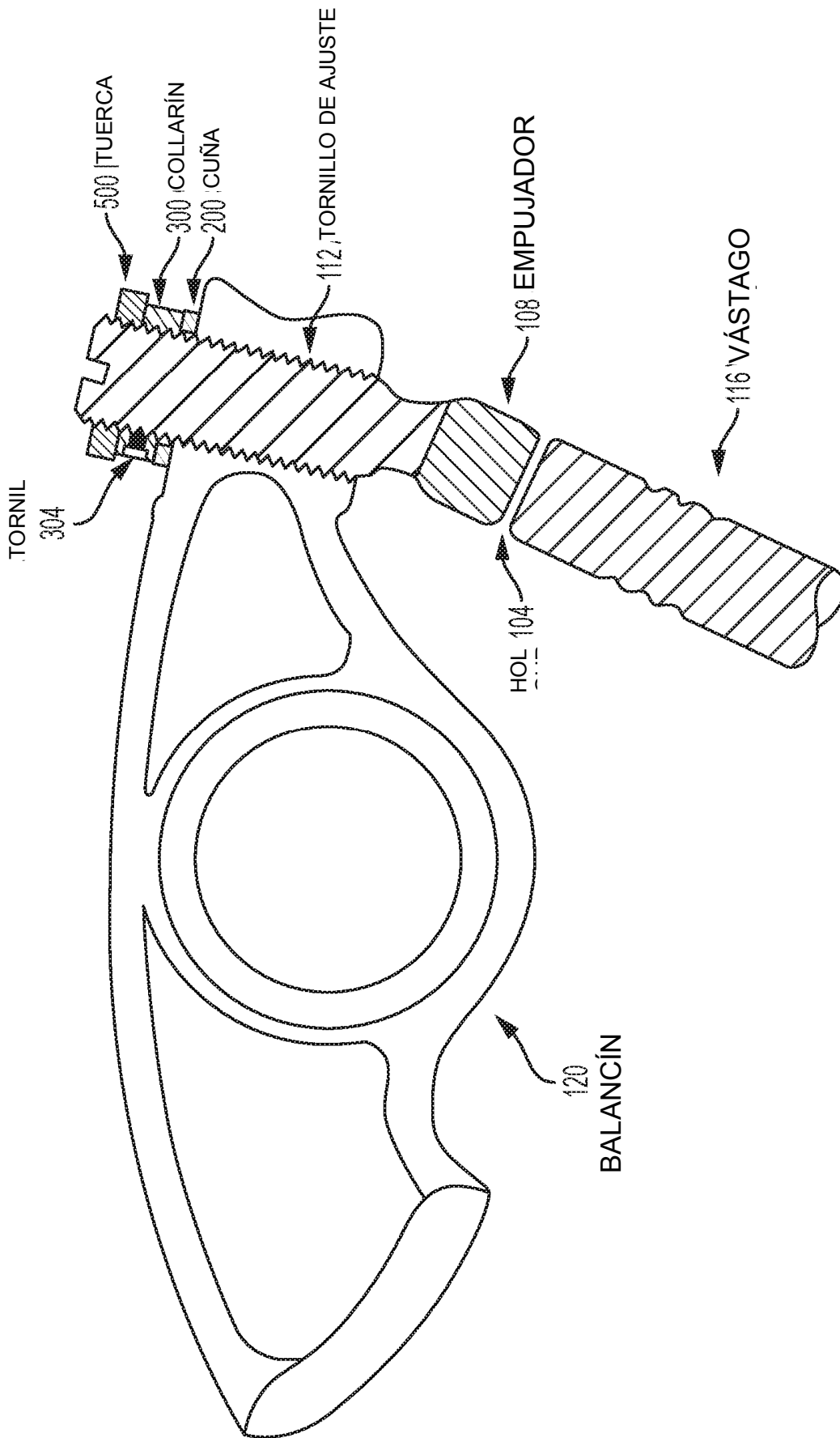


FIG. 5

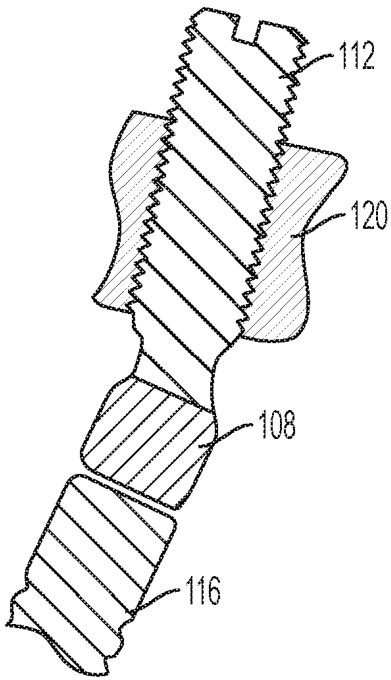


FIG. 6A
TÉCNICA

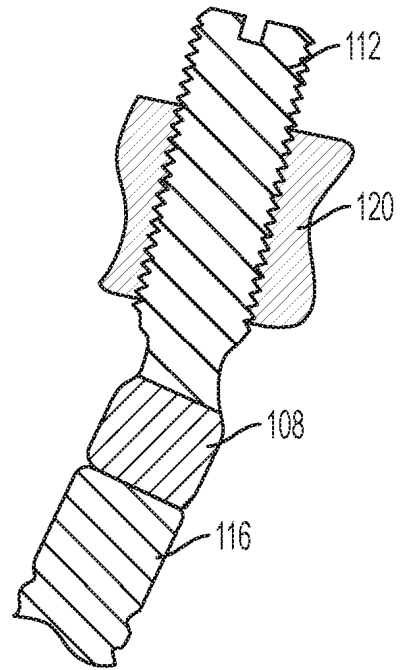


FIG. 6B

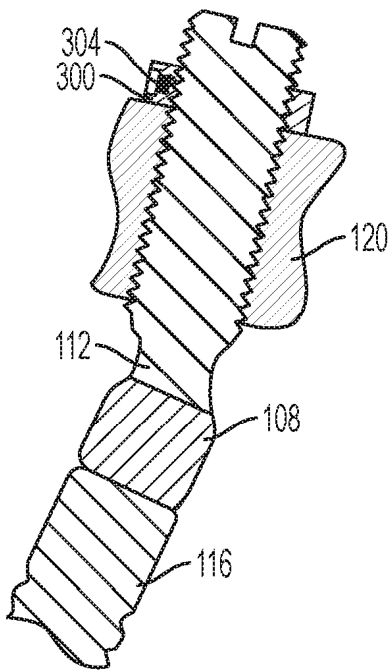


FIG. 6C

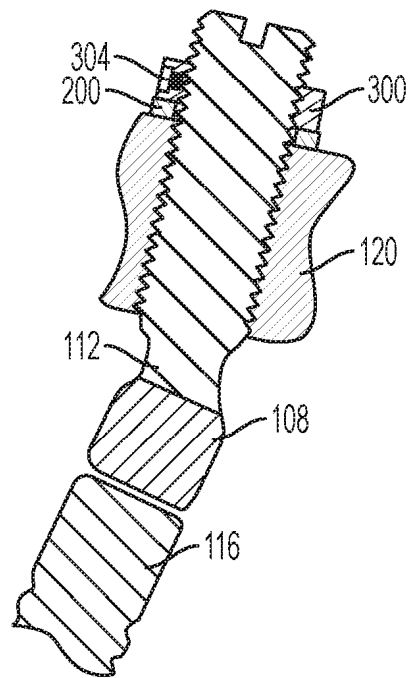


FIG. 6D

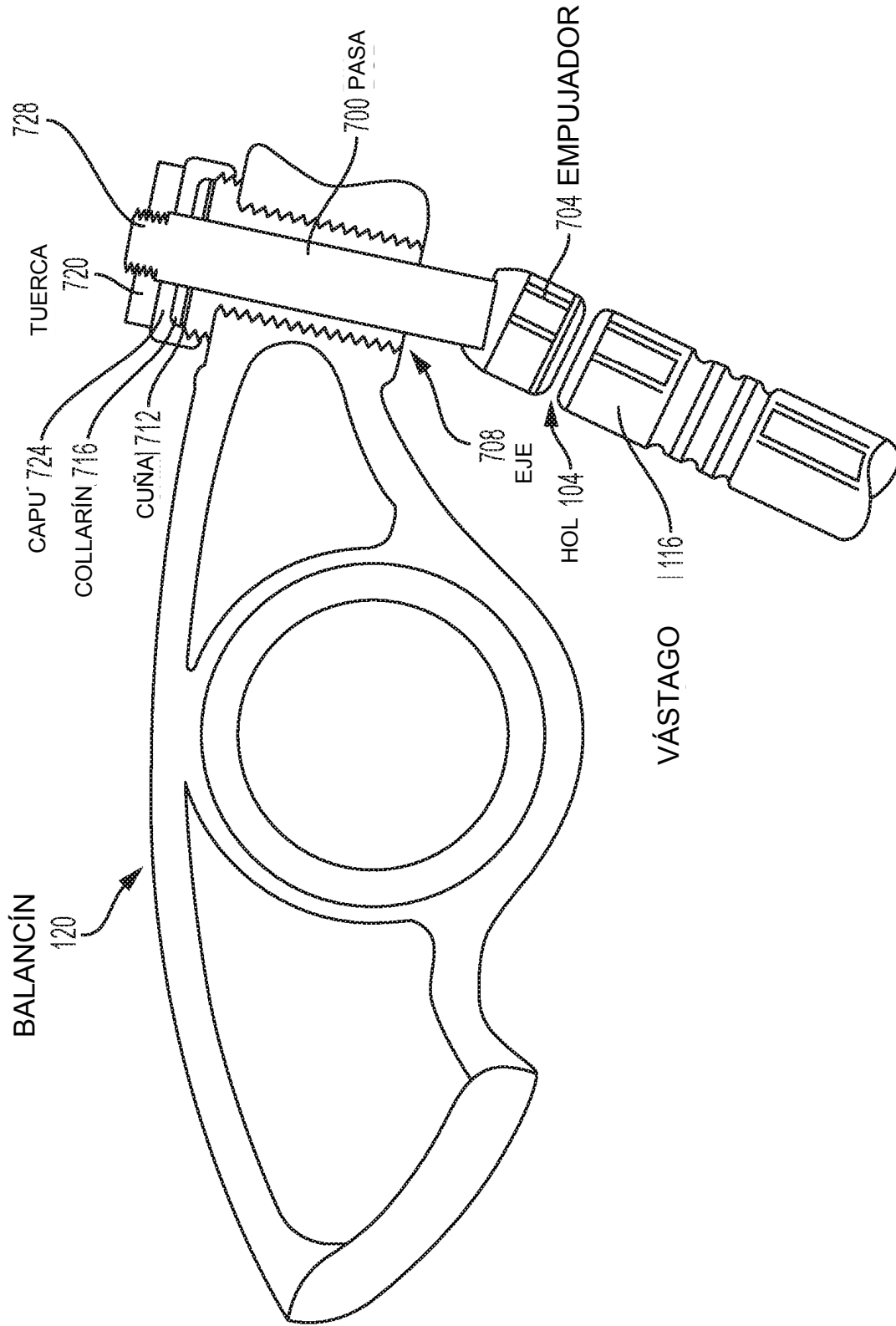


FIG. 7

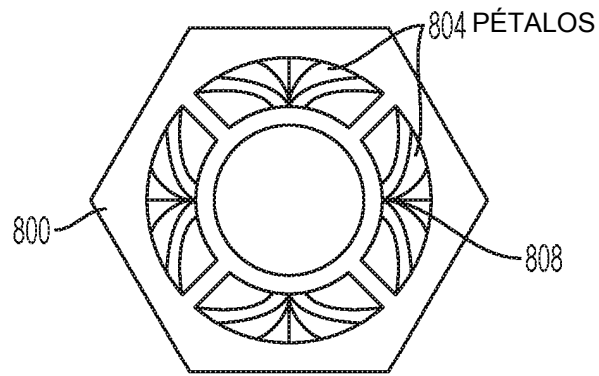


FIG. 8

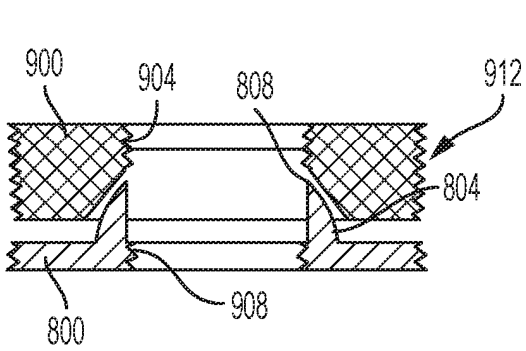


FIG. 9A

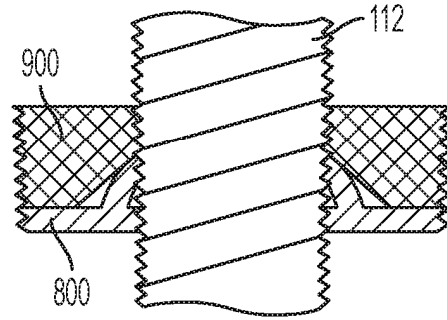


FIG. 9B

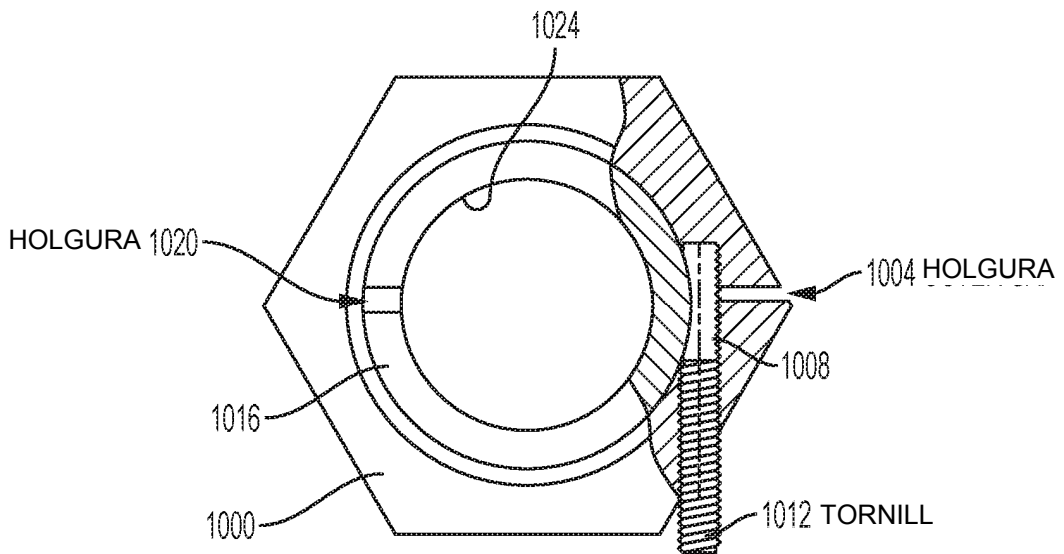


FIG. 10

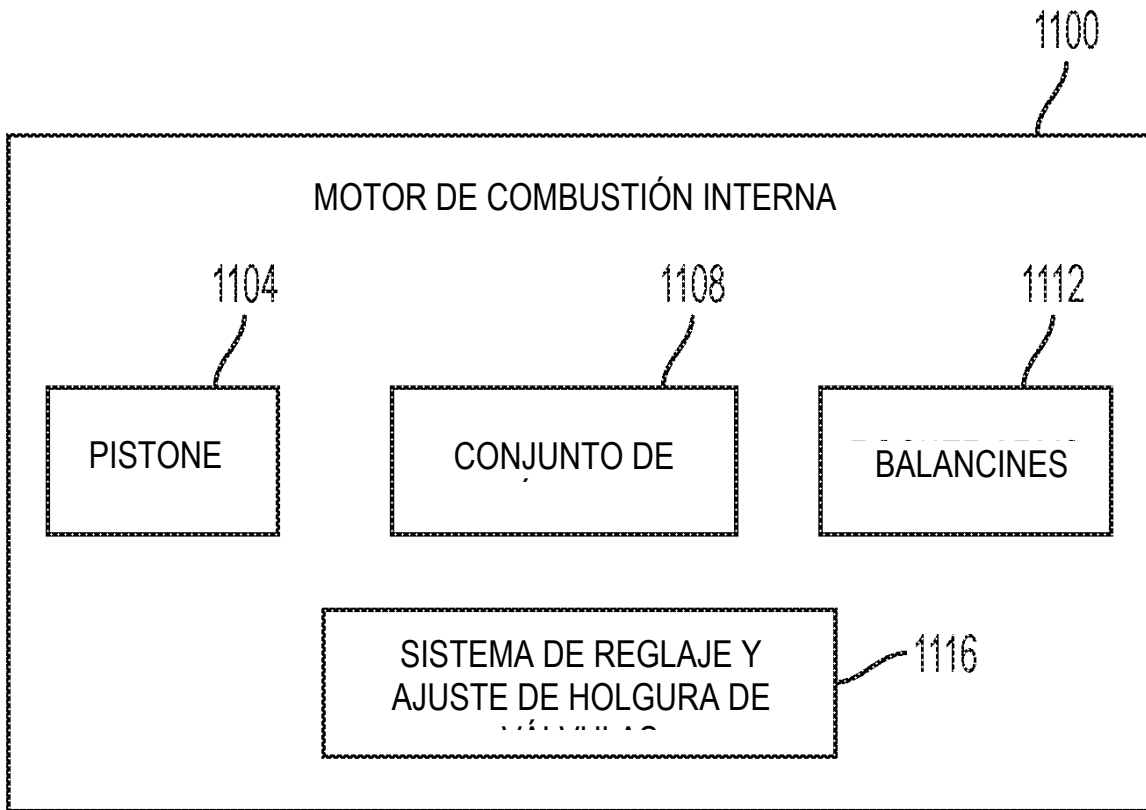


FIG. 11