

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 164**

51 Int. Cl.:

F01L 1/24 (2006.01)

F01L 1/18 (2006.01)

F01L 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2016 E 16157171 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 3061927**

54 Título: **Sistema de accionamiento de válvula de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

24.02.2015 IT TO20150128

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

27.03.2018

73 Titular/es:

FPT INDUSTRIAL S.P.A. (100.0%)

**Via Puglia 15
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**AMEGLIO, ENZO y
FALETTI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 661 164 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

Sistema de accionamiento de válvula de un motor de combustión interna

Esfera de aplicación de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de motores de combustión interna y, concretamente, al campo de los sistemas de accionamiento de las válvulas del motor.

Técnica anterior

Los accionadores de válvula se dividen sustancialmente en dos categorías principales, a saber, de tipo "brazo oscilante" o de tipo "seguidor de linguete".

Los dos tipos de accionador difieren sustancialmente en la posición del fulcro de un brazo oscilante.

10 El "seguidor de linguete" tiene un punto de referencia en un extremo del brazo oscilante, una leva se desliza en relación con un punto intermedio del mismo, mientras que un extremo opuesto acciona una válvula o un par de válvulas.

15 El "brazo oscilante" tiene un punto de referencia en una parte intermedia del brazo oscilante, una leva se desliza con respecto a un extremo del brazo oscilante, mientras que un extremo opuesto acciona una válvula o un par de válvulas.

El documento US 5584268 desvela un ejemplo de sistema de accionamiento de válvula con un elemento de ajuste de juego libre integrado.

20 En ciertas condiciones de funcionamiento del motor de combustión interna es necesario realizar una estrategia de accionamiento de las válvulas diferente, por ejemplo durante la EGR interna, es decir, cuando se realiza un cierre prematuro de las válvulas de escape dejando gas de escape en los cilindros, o realizar el frenado del motor por medio de una descarga repentina de aire comprimido en los cilindros en las proximidades del punto TDC.

Para implementar estas estrategias se conocen diversos sistemas de accionamiento, entre los que se encuentra la posibilidad de mover el árbol de levas axialmente.

Sumario de la invención

25 Un objetivo de la presente invención es proponer un sistema de accionamiento de válvula de un motor de combustión interna que haga posible implementar una estrategia diferente, en comparación con un ciclo de accionamiento normal, de una manera alternativa a los sistemas conocidos.

30 El concepto básico de la presente invención es hacer pivotar en un extremo del brazo oscilante, que se orienta hacia una o más válvulas, un primer brazo adicional, que con un primer extremo contacta con una válvula o un grupo de válvulas y con un segundo extremo, opuesto al primero, contacta con el brazo oscilante a través de un elemento rígido o expansible asociado de manera deslizante a un asiento dispuesto en dicho brazo oscilante.

Un segundo brazo adicional está adaptado para interceptar, en un estado activado, un extremo opuesto del elemento rígido o expandible para accionar una elevación adecuada del mismo de acuerdo con una estrategia de accionamiento diferente de las válvulas.

35 La presente invención se refiere a un accionamiento de válvula de un motor de combustión interna correspondiente a la descripción de la reivindicación 1.

Una variante preferida de la invención prevé que el elemento expansible sea un HLA, que permite la recuperación de holguras de válvula.

40 La presente invención también se refiere a un motor de combustión interna que comprende el sistema de accionamiento de válvula descrito anteriormente.

Preferentemente, el motor de combustión interna implementa un ciclo diesel.

La presente invención se refiere además a un vehículo o una instalación fija que comprende el motor de combustión interna mencionado anteriormente.

Las reivindicaciones describen las variantes preferidas de la invención que forman parte integrante de la presente descripción.

Breve descripción de las figuras

5 Otros fines y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización de la misma (y de sus variantes) y los dibujos adjuntos proporcionados simplemente a modo de un ejemplo no limitante, en los que:

la figura 1 es una vista lateral de una realización preferida de un sistema de accionamiento de válvula de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra una vista lateral opuesta a la de la figura 1 de la misma realización preferida,

10 la figura 3 muestra una vista en perspectiva con algunas partes retiradas de la vista de la figura 2,

la figura 4 es una vista de acuerdo con una sección transversal a un árbol de levas de acuerdo con la figura 2;

la figura 5 es una vista en sección transversal correspondiente a la de la figura 4, pero de acuerdo con otra variante preferida de la invención,

15 la figura 6 vuelve a proponer una parte de la figura 1 en la que se resaltan las relaciones dimensionales de algunas partes,

las figuras 7 y 8 muestran diferentes vistas en perspectiva de un ejemplo que implementa el sistema de accionamiento de válvula para una culata de cilindros que tiene cuatro válvulas.

Los números y letras de referencia idénticos en los dibujos hacen referencia a los mismos elementos o componentes.

20 En la presente descripción, la expresión “segundo” componente no implica la presencia de un “primer” componente. De hecho, estas expresiones se usan solo para mayor claridad y no pretenden ser limitantes.

Descripción detallada de las realizaciones

Un ejemplo de realización de un sistema de accionamiento de válvula de acuerdo con la presente invención se ofrece con referencia a las figuras 1-6.

25 Un “brazo oscilante” RA tiene una forma longitudinal con una parte central RAM articulada en un árbol de brazo oscilante BS.

El árbol de brazo oscilante BS se extiende en paralelo a una alineación de cilindros que define al menos un banco de cilindros de un motor de combustión interna.

30 Un primer extremo RA' del brazo oscilante se orienta hacia una o más válvulas V dispuestas de una manera conocida per se en la culata de cilindros.

Un segundo extremo RA" del brazo oscilante, opuesto al primer extremo RA', comprende un rodillo RL1 adaptado para contactar/interactuar con una leva de accionamiento relativa CM1 enchavetada en un árbol de levas CS que puede ser del tipo conocido per se.

35 El árbol de brazo oscilante BS y el árbol de levas CS son sustancialmente paralelos entre sí, como lo es el eje de rotación del rodillo RL1.

A diferencia de la técnica anterior, el primer extremo RA' no contacta con una válvula V o una barra transversal T directamente o mediante un HLA, sino a través de un primer brazo adicional AA.

40 Dicho brazo adicional AA tiene una forma longitudinal y comprende dos extremos opuestos entre sí AA' y AA" y una parte central AAM, conectada por un pivote H, en dicho primer extremo RA' del brazo oscilante RA. El eje de rotación de este pivote H es paralelo con la dirección definida por el árbol de levas CS y el árbol de brazo oscilante BS.

El primer extremo AA' contacta directamente con una válvula de accionamiento V o un miembro transversal T de un par de válvulas V.

El segundo extremo está soportado por un elemento longitudinal RH. El elemento longitudinal RH está asociado de manera deslizante con el brazo oscilante RA en una posición central de la extensión longitudinal del brazo oscilante.

- 5 El elemento longitudinal RH es sustancialmente perpendicular al brazo oscilante y al primer brazo adicional.

Con el fin de lograr un óptimo equilibrio de fuerzas, es preferible que el elemento longitudinal RH se aloje en una posición intermedia entre la parte central RAM y la parte de extremo RA", pero dependiendo de la forma del brazo oscilante, el elemento longitudinal RH también podría alojarse ventajosamente en una posición diferente, no mostrada.

- 10 El sistema de acuerdo con la presente invención comprende un segundo brazo adicional BA que comprende un primer extremo BA' en contacto con o articulado en una parte móvil de un accionador ACT, preferentemente hidráulico, y un segundo extremo BA" opuesto al primero, que contacta/interactúa con una segunda leva CM2 enchavetada en el árbol de levas CS o en un árbol de levas adicional paralelo al árbol de levas CS mencionado anteriormente.

- 15 El accionador ACT tiene una parte fija integral con un punto de la cabeza del motor de combustión interna.

El elemento longitudinal RH está asociado de manera deslizante con el brazo oscilante RA, en el que se dispone un asiento especial que define una cavidad que se extiende a través del brazo oscilante. Dicha cavidad define una extensión longitudinal que coincide con una dirección que mueve el extremo AA" hacia/lejos del brazo oscilante.

- 20 Dicho elemento longitudinal RH comprende dos extremos opuestos, de los cuales un primer extremo está en contacto con el segundo extremo AA' del primer brazo adicional AA, mientras que un segundo extremo es adecuado para interactuar, pasando a través del brazo oscilante, con un punto central del segundo brazo adicional BA.

- 25 El accionador ACT está adaptado para mover el primer extremo BA' del segundo brazo adicional con el fin de inducir al segundo brazo adicional BA a moverse más cerca del brazo oscilante, para interactuar con el elemento longitudinal RH, con el fin de mover este último en concordancia con el accionamiento proporcionado por la segunda leva CM2.

Por el contrario, cuando el accionador ACT retira su parte móvil respectiva, el segundo brazo adicional BA está en una posición distal con respecto al elemento longitudinal RH, que permanece fijo en su asiento.

- 30 El elemento longitudinal RH encuentra un punto de contacto BT en el asiento respectivo dispuesto en el brazo oscilante, de manera que el acoplamiento define un punto mínimo de aproximación del segundo extremo A" del brazo oscilante. En otras palabras, el elemento longitudinal RH no puede deslizarse fuera del brazo oscilante desde abajo.

- 35 Siempre que el segundo brazo adicional no interactúe con el elemento longitudinal RH, se interpone entre el brazo oscilante y el primer brazo adicional. Cuando, en cambio, el segundo brazo adicional interactúa con el elemento longitudinal RH, este último se interpone entre el primer y el segundo brazo adicional, mientras que el brazo oscilante actúa solo como una guía axial.

Preferentemente, el contacto entre el primer extremo AA' del primer brazo adicional AA y el miembro transversal T o el vástago de una válvula V se realiza por medio de una junta esférica conocida por el sobrenombre de "pata de elefante".

- 40 Preferentemente, el contacto entre el segundo extremo AA" del primer brazo adicional AA y el elemento longitudinal RH se realiza mediante una junta esférica o un simple patín de deslizamiento o por pivotamiento.

Preferentemente, el contacto entre el punto central del segundo brazo adicional BA y el elemento longitudinal RH se realiza usando una junta esférica o un simple patín de deslizamiento o por articulación.

- 45 Cuando el primer extremo BA' del segundo brazo adicional BA se lleva, por el accionador ACT, a un estado proximal con respecto al brazo oscilante, el movimiento del segundo brazo adicional BA accionado por la segunda leva CM2 también hace que el primer brazo adicional AA se mueva en consecuencia, realizando una estrategia de accionamiento de válvula adicional adecuada. Tal como una estrategia de EGR interna o de frenado de motor, etc.

- 50 A partir de la comparación de las figuras 1 y 2, es evidente que el segundo brazo adicional BA se interseca con el brazo oscilante, pasando por debajo del mismo. En otras palabras, de acuerdo con una vista desde arriba, mientras que el primer brazo adicional AA está alineado y superpuesto con respecto al brazo oscilante RA, el segundo brazo

adicional y el brazo oscilante forman una X. Esta elección es ventajosa, aunque no esencial, con el fin de equilibrar mejor las fuerzas, de manera que ni el primer brazo adicional ni el segundo brazo adicional BA experimenten un esfuerzo torsional significativo.

5 De acuerdo con la implementación preferida de la invención mostrada en las figuras, el segundo brazo adicional BA tiene una forma de U en la que uno de los brazos está inclinado con respecto a la base.

Preferentemente, el segundo extremo BA" del segundo brazo adicional está equipado con un segundo rodillo adecuado RL2 que interactúa/contacta con la segunda leva CM2.

10 El segundo brazo adicional también puede articularse para soportarse por el árbol de brazo oscilante BS, pero esto no es un requisito. Es preferible, en cambio, que el primer extremo BA' del segundo brazo adicional BA se articule en el extremo móvil del accionador ACT.

Preferentemente, un SPR de resorte de reacción está interpuesto entre el segundo brazo adicional BA y el brazo oscilante, ajustado preferentemente alrededor del elemento longitudinal RH. En consecuencia, esta solución logra el objetivo de realizar una estrategia de control de accionamiento alternativa de una manera diferente a la accionada por la primera leva CM1.

15 De acuerdo con una variante preferida de la invención, descrita en la figura 5, el elemento longitudinal está compuesto por dos partes, de las que la primera parte está compuesta por un HLA, sustancialmente interpuesto entre el brazo oscilante y el segundo extremo AA' del primer brazo adicional AA, y una segunda parte, indicada como PIN, es integral con una parte central del segundo brazo adicional.

20 La parte PIN intercepta el HLA desde la parte inferior del asiento relativo, implementando la estrategia de accionamiento de válvula diferente mencionada anteriormente.

Los ajustadores de juego libre hidráulicos HLA, que consisten en pequeños pistones hidráulicos, recuperan la holgura de las válvulas durante el desgaste de los asientos respectivos. Se conocen per se.

El primer brazo adicional AA articulado en la parte central relativa define una palanca que tiene unos brazos a y b .

25 Es preferible alojar el HLA en el brazo oscilante en una posición lo más lejos posible desde el punto de pivotamiento H, de manera que b sea mayor que a . Por lo tanto, se define una palanca favorable en la que se reducen las fuerzas axiales soportadas por el HLA (véase la figura 6).

30 A pesar de mover el HLA lejos del fulcro del brazo oscilante representado por el árbol de brazo oscilante BS, el HLA está más cerca del mismo que en las soluciones conocidas en las que el HLA soporta el rodillo RL1 o se interpone entre el brazo oscilante y la válvula, por lo que se reduce la inercia desarrollada por el mismo y mejora la dinámica del accionamiento de válvula.

Además, al alojar de acuerdo con la técnica anterior un HLA en soporte del rodillo RL1, la relación de brazo b/a' en comparación con el fulcro BS es desfavorable para el HLA y, por lo tanto, debe ser muy robusto, es decir, grande y pesado.

35 En consecuencia, la presente solución hace posible reducir las fuerzas sobre el HLA, permitiendo la implementación de unos HLA más pequeños, más ligeros y más baratos y, en el otro extremo, hace posible reducir la inercia general del sistema de accionamiento con una mejora definitiva en el rendimiento del mismo.

Es preferible que el primer brazo adicional AA esté superpuesto y alineado con el árbol de brazo oscilante RA, con el fin de no desarrollar movimientos de torsión en el conjunto formado por el brazo adicional AA y el brazo oscilante RA.

40 Por lo tanto, el HLA se encuentra en un plano perpendicular a la dirección indicada por el árbol de brazo oscilante BS y el árbol de levas CS. Además, el HLA es perpendicular a un eje de extensión de dicho brazo oscilante.

45 Como los asientos de válvula V dispuestos en la culata de cilindros (no mostrada) se desgastan gradualmente, el HLA hace posible recuperar la holgura. Mientras tanto, las fuerzas axiales que afectan al HLA se reducen por el efecto de la palanca definida por el brazo adicional AA, mostrando que el brazo b es mayor o igual que el brazo a ($b \geq a$).

Esta solución también es ventajosa cuando $a = b$, o incluso en $a < b$, haciendo de hecho posible en cualquier caso tener el HLA dispuesto en una posición que no interfiera con otros miembros, por ejemplo, con la extracción del

inyector y, en cualquier caso, que el HLA se muestre más cerca del fulcro definido por el árbol de brazo oscilante BS en comparación con otras soluciones conocidas, con una mejora en el momento de la inercia y el rendimiento dinámico del sistema de accionamiento.

5 De acuerdo con otra variante preferida de la invención, el elemento longitudinal RH se fabrica en una sola pieza, mientras que un HLA se aloja en el segundo extremo RA" del brazo oscilante RA soportando el rodillo RL1 de una manera conocida per se.

Preferentemente, el aceite que presuriza el HLA se lleva a través del árbol de brazo oscilante BS, por lo que, tanto en el árbol de brazo oscilante como en el brazo oscilante, se disponen los conductos de aceite hidráulicos adecuados, con independencia del punto de instalación del HLA en el brazo oscilante.

10 A partir de la descripción es evidente que el HLA está constantemente equilibrado, equilibrado por los resortes de reacción SP de las válvulas, que mantienen elevado el primer extremo AA' del primer brazo adicional AA, lo que a su vez lleva al segundo extremo AA" de dicho brazo adicional a moverse hacia el brazo oscilante RA y, por lo tanto, en contacto con el HLA que se interpone entre los dos.

15 Las figuras 7 y 8 muestran vistas en perspectiva de la presente invención de acuerdo, respectivamente, con la primera variante y la segunda variante descrita anteriormente, en las que, la implementación del brazo oscilante con el primer brazo adicional AA se usa para accionar tanto las válvulas de admisión IN como las válvulas de escape EX. Esto significa que los brazos oscilantes tanto para la admisión como para el escape pueden ser idénticos, mientras que lo que varía es el primer brazo adicional.

20 Puede observarse de inmediato que el primer brazo adicional de la sección de admisión es más largo que la parte correspondiente de la sección de escape. Este aspecto no afecta al tamaño del HLA, ya que las tensiones más relevantes se soportan, en general, por la sección de escape. Por lo tanto, contrariamente a las soluciones conocidas, el HLA de la sección de admisión IN puede ser idéntico al HLA de la sección de escape. Esto tiene el beneficio adicional de una gestión de almacenamiento más simple.

25 En las figuras 7 y 8 también puede apreciarse la relación dimensional existente entre la distancia entre las barras transversales T de las secciones de admisión y de escape y el tamaño del inyector INJ. Por lo tanto, puede verse que el espacio es tan pequeño que a menudo se evita la implementación del HLA para recuperar la holgura, prefiriéndose la calibración manual de los brazos oscilantes.

30 Por lo tanto, la presente invención permite la optimización del espacio, una mayor eficiencia dinámica del sistema de accionamiento en general, una reducción en el tamaño del HLA y la normalización de las secciones de admisión y de escape que pueden diferir, posiblemente solo para el primer brazo adicional, que, siendo de construcción simple, no requiere tolerancias de mecanizado especiales, lo que en cambio es necesario en la construcción de los brazos oscilantes.

35 Las variantes de realización pueden hacerse de acuerdo con el ejemplo no limitante descrito, mientras permanezcan dentro del alcance de protección de la presente invención, que comprende todas las realizaciones equivalentes para los expertos en la materia.

40 A partir de la descripción anterior, los expertos en la materia pueden fabricar el objeto de la invención sin introducir ningún detalle de construcción adicional. Los elementos y las características mostrados en las diversas realizaciones preferidas, incluyendo los dibujos, pueden combinarse mientras permanezcan dentro del alcance de protección de la presente solicitud. La descripción en el capítulo relacionado con el estado de la técnica anterior es simplemente para una mejor comprensión de la invención y no es una declaración de la existencia de lo que se describe. Además, a menos que se excluyan específicamente en la descripción detallada, los contenidos del capítulo sobre el estado de la técnica pueden considerarse en combinación con las características de la presente invención, que forman parte integrante de la presente invención. Ninguna de las características de las diferentes variantes es esencial, por lo que las características individuales de cada variante o dibujo preferidos pueden combinarse individualmente con las otras
45 variantes descritas.

REIVINDICACIONES

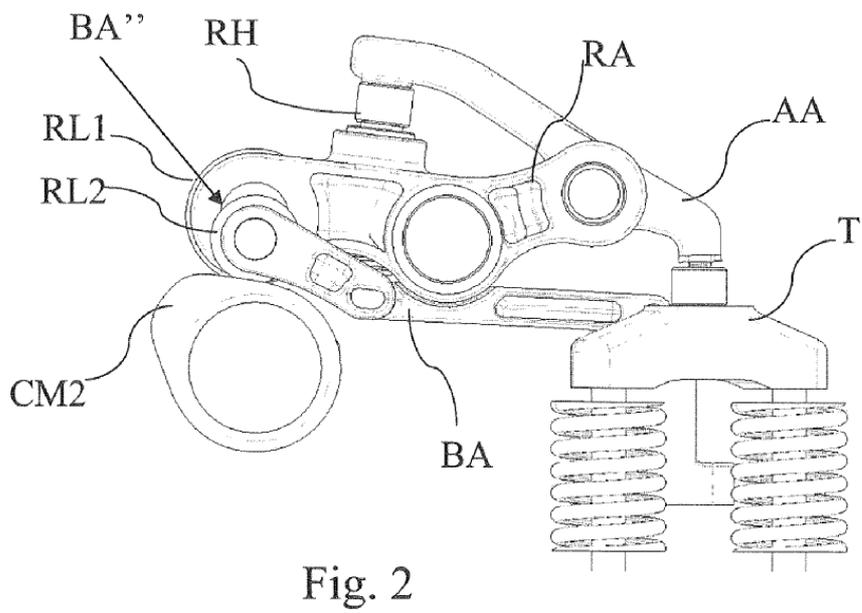
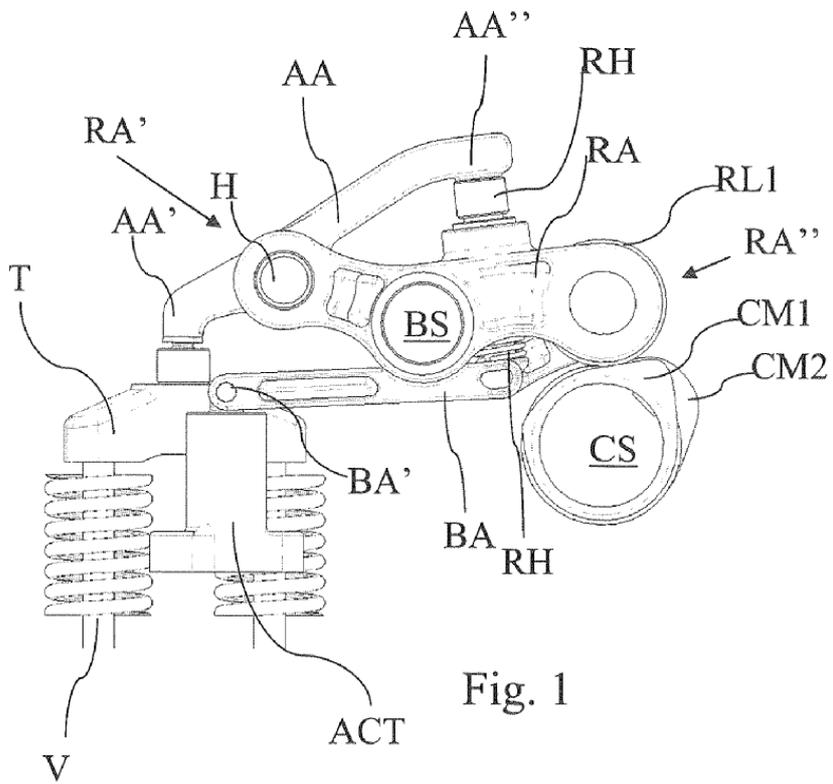
- 5 1. Sistema de accionamiento de válvula de un motor de combustión interna que comprende al menos un brazo oscilante (RA) articulado en un árbol de brazo oscilante (BS) y que tiene un primer extremo (RA') orientado hacia al menos una válvula (V) a accionar y un segundo extremo (RA'') adaptado para interactuar con una primera leva de accionamiento (CM1), comprendiendo el sistema:
- un primer brazo adicional (AA) que tiene
 - una parte central (AAM) articulada en dicho primer extremo (RA') del brazo oscilante (RA),
 - un primer extremo (AA') adaptado para contactar directamente con dicha al menos una válvula (V),
 - un segundo extremo (AA'') opuesto a dicho primer extremo (AA'),
- 10 - un elemento longitudinal (RH) alojado de manera deslizante en un asiento pasante respectivo definido en el brazo oscilante, en el que dicho asiento tiene una forma longitudinal,
- un segundo brazo adicional (BA) que tiene un primer extremo (BA') asociado con un accionador (ACT) integral con una parte fija del motor de combustión interna y un segundo extremo (BA'') adaptado para interactuar con una segunda leva de accionamiento (CM2) separada de dicha primera leva de accionamiento (CM1),
- 15 en el que dicho elemento longitudinal (RH) tiene un primer extremo en contacto con dicho segundo extremo (AA'') del primer brazo adicional (AA) y un segundo extremo, opuesto al primero, adaptado para interactuar con una parte central del segundo brazo adicional (BA) en relación con un estado de activación de dicho accionador (ACT).
- 20 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer brazo adicional (AA) está superpuesto y alineado con el brazo oscilante (RA), de acuerdo con una vista en planta del sistema y/o en el que el pivote (H) que conecta dicha parte central (AAM) del primer brazo adicional (AA) y dicho primer extremo (RA') del brazo oscilante identifica una dirección de rotación paralela a dicho árbol de brazo oscilante (BS).
- 25 3. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en el que el elemento longitudinal (RH) se encuentra en un plano perpendicular a una dirección identificada por el árbol de brazo oscilante (BS) y/o en el que dicho brazo oscilante define un eje de extensión longitudinal y en el que el elemento longitudinal (RH) se encuentra en un plano perpendicular a una dirección identificada por el árbol de brazo oscilante (BS) y es perpendicular con respecto a dicho eje de extensión del brazo oscilante.
- 30 4. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3, en el que, de acuerdo con una vista desde arriba, dicho primer brazo adicional está superpuesto y alineado con dicho brazo oscilante, mientras que dicho segundo brazo adicional (BA) está alojado en una posición opuesta al primer brazo adicional (AA) con respecto al brazo oscilante.
- 35 5. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-4, en el que dicho elemento longitudinal (RH) comprende un HLA que interactúa con dicho segundo extremo del primer brazo adicional y en el que dicho segundo brazo adicional comprende una parte (PIN) adaptada para interactuar con una parte inferior de dicho HLA.
- 40 6. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho asiento del elemento longitudinal (RH) define un punto de contacto (BT) para el elemento longitudinal o el HLA con el fin de definir un punto mínimo de movimiento del segundo extremo (AA'') del primer brazo adicional lejos del brazo oscilante.
7. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una primera distancia (a) entre dicha parte central (AAM) del primer brazo adicional (AA) y el primer extremo correspondiente (AA') es menor o igual que una segunda distancia (b) entre dicha parte central (AAM) y el segundo extremo correspondiente (AA''), de manera que dicho elemento longitudinal (RH) o dicho HLA se somete a una palanca favorable.
- 45 8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento longitudinal (RH) está alojado en una posición intermedia entre una parte (RAM) en la que el brazo oscilante (RA) está articulado en el árbol de brazo oscilante (BS) y el segundo extremo correspondiente (RA'').
9. Motor de combustión interna que comprende al menos un cilindro y una válvula correspondiente (V) y un sistema de accionamiento de válvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10. Motor de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho cilindro comprende al menos:

- una válvula de admisión y un primer brazo oscilante correspondiente (RA) y
- una válvula de escape y un segundo brazo oscilante correspondiente y en el que

5 dichos brazos oscilantes primero y segundo son idénticos entre sí, mientras que los primeros brazos adicionales respectivos pueden diferir entre sí.

11. Vehículo terrestre o instalación fija que comprende un motor de combustión interna de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10.



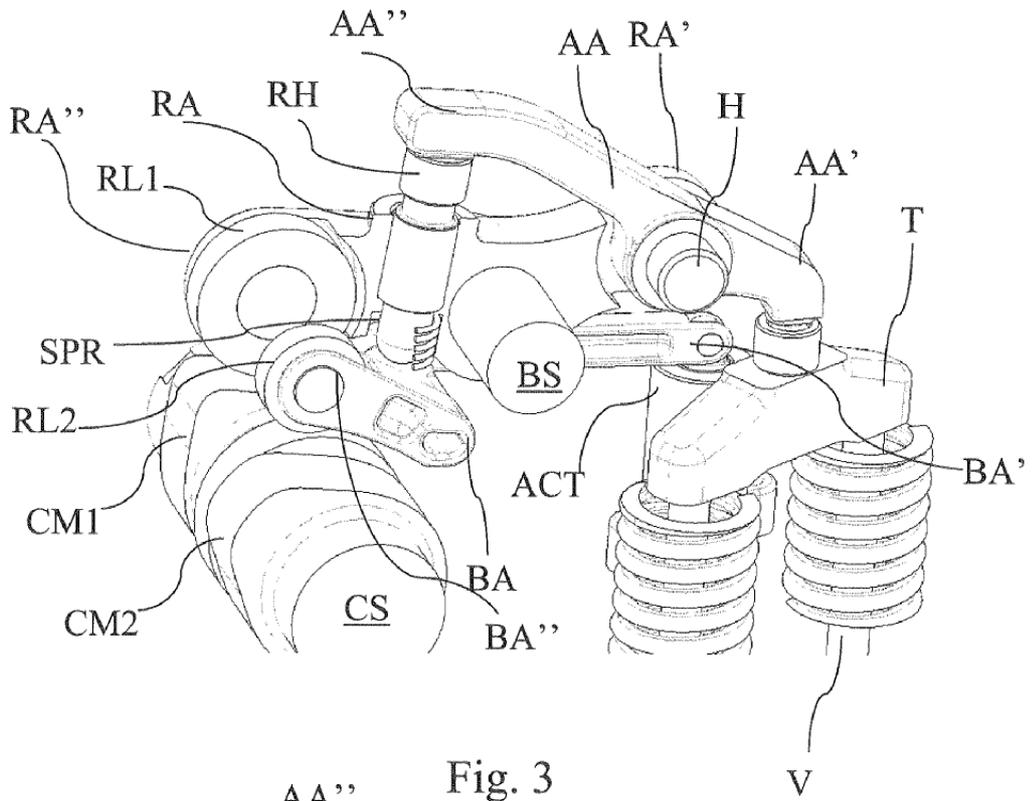


Fig. 3

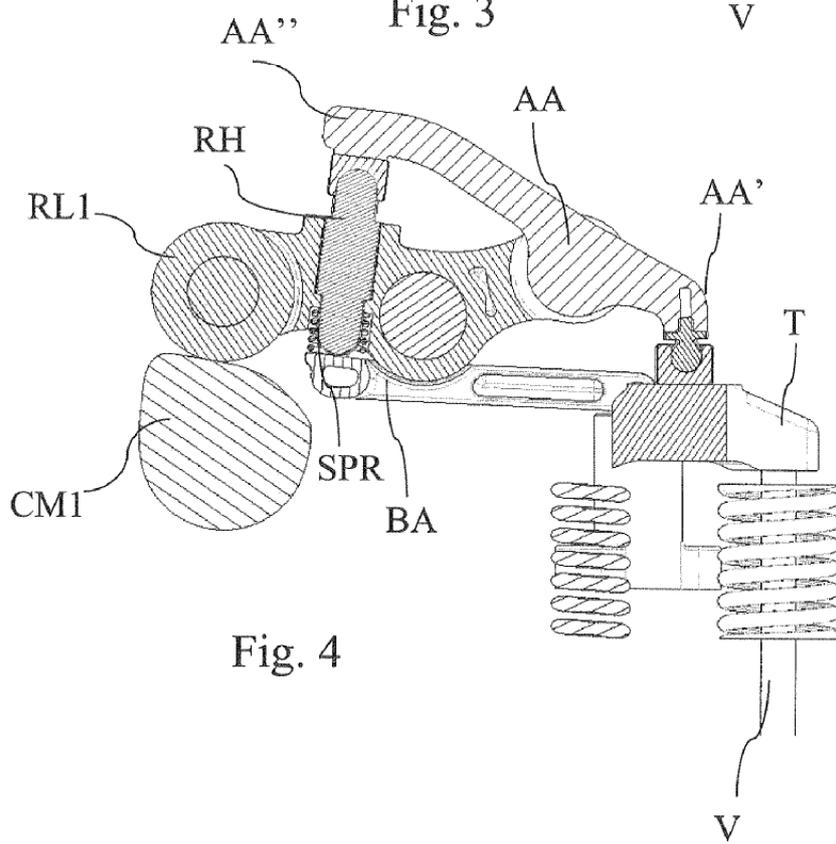


Fig. 4

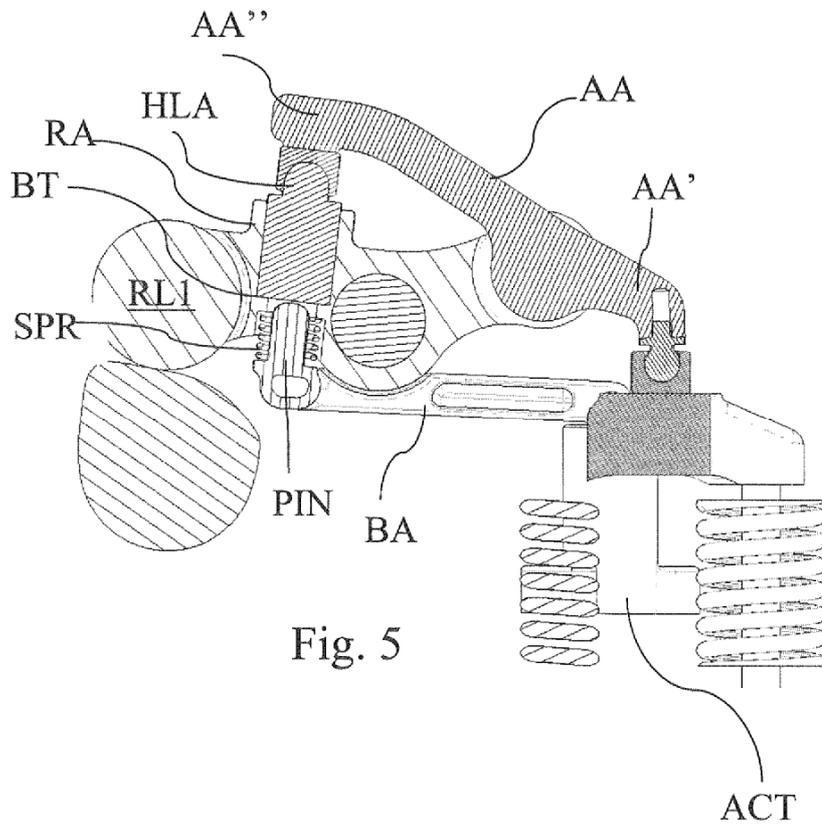


Fig. 5

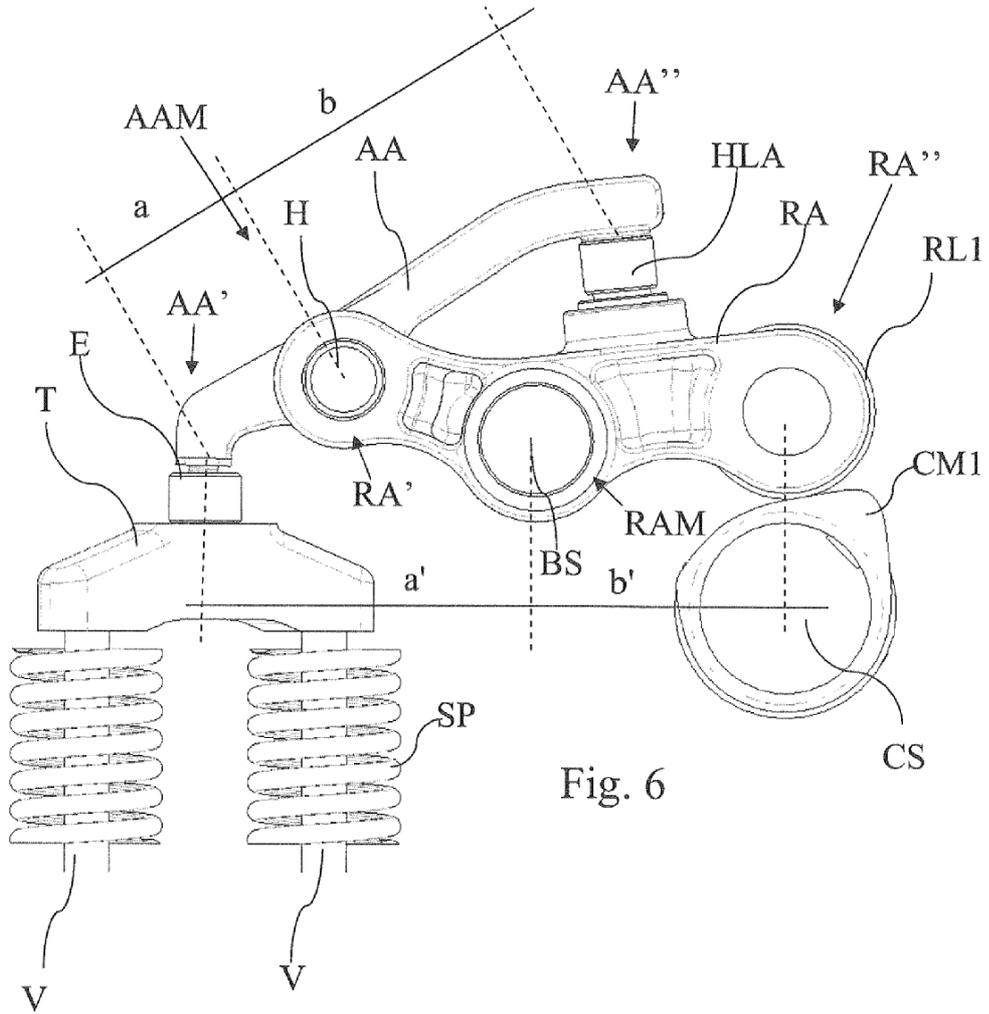


Fig. 6

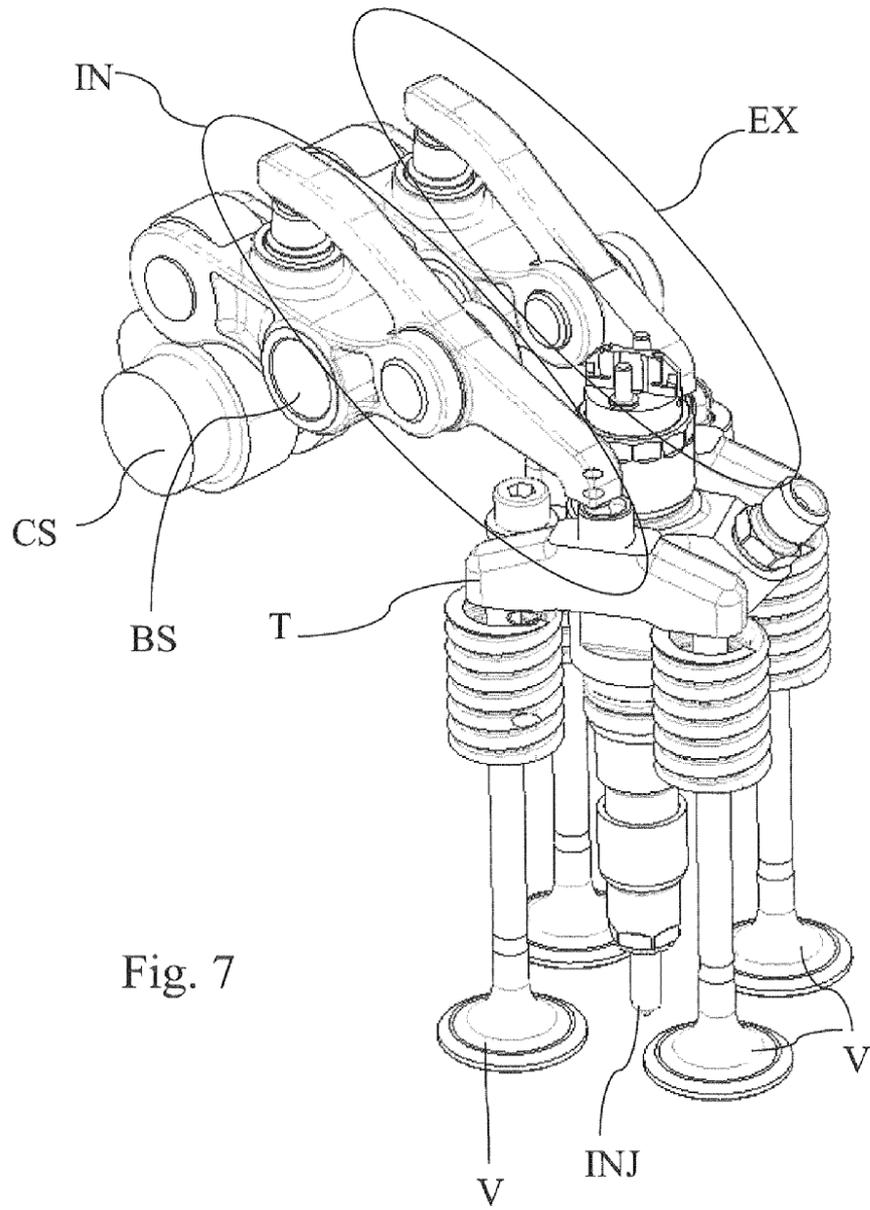


Fig. 7

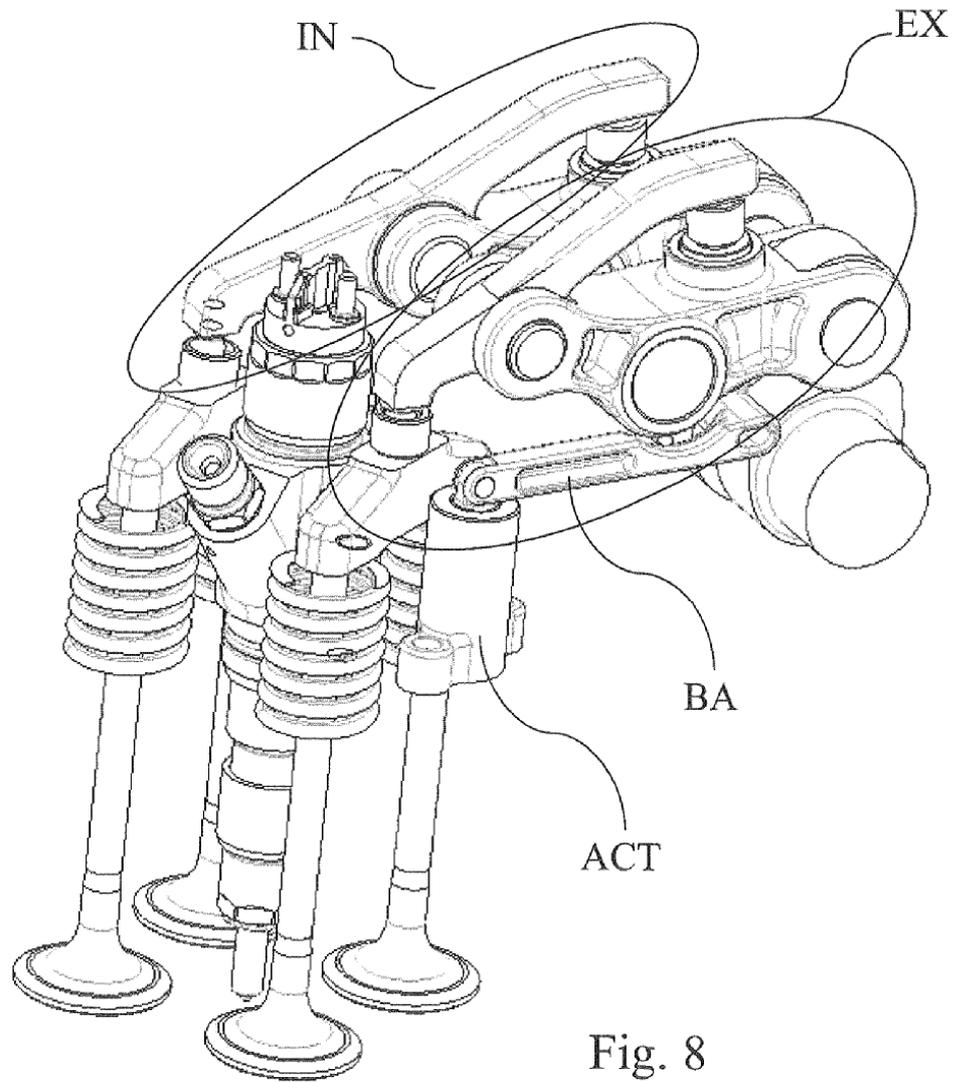


Fig. 8