

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 450**

51 Int. Cl.:

F02D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2007 E 07730865 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 1979595**

54 Título: **Dispositivo electromecánico de mando de un motor de relación volumétrica variable**

30 Prioridad:

26.01.2006 FR 0600708
30.01.2006 US 762904 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2013

73 Titular/es:

RABHI, VIANNEY (100.0%)
14 QUAI DE SERBIE
69006 LYON, FR

72 Inventor/es:

RABHI, VIANNEY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 396 450 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

Dispositivo electromecánico de mando de un motor de relación volumétrica variable

La presente invención es relativa a un dispositivo electromecánico que permite gobernar la tasa de compresión de un motor de relación volumétrica variable.

5 Según las patentes internacionales WO98/51911, WO00/31377, WO03/008783 que pertenecen al solicitante, se conocen diferentes dispositivos mecánicos para motor de relación volumétrica variable.

Debe observarse que la patente internacional WO98/51911 a nombre del solicitante describe un dispositivo que sirve para mejorar el rendimiento global de los motores de combustión interna de pistones utilizados con carga y régimen variables por adaptación en marcha de su cilindrada efectiva y/o de su relación volumétrica.

10 Se constata que, según las patentes internacionales WO00/31377 y WO03/008783 a nombre del solicitante, el dispositivo de transmisión mecánica para motor de relación volumétrica variable comprende al menos un cilindro en el interior del cual se desplaza un pistón que es solidario, en su parte inferior, de un órgano de transmisión que coopera, por una parte, por medio de una cremallera de pequeña dimensión, con un dispositivo de guía de rodamiento y, por otra, por medio de otra cremallera de gran dimensión, con una rueda dentada solidaria de una biela, permitiendo esto realizar la transmisión del movimiento entre el citado pistón y la citada biela.

15 El dispositivo de transmisión mecánica para motor de relación volumétrica variable comprende igualmente al menos una cremallera de mando que coopera con la rueda dentada, medios de fijación del pistón al órgano de transmisión que ofrecen una pretensión de apriete, medios de unión que permiten rigidizar los dientes de las cremalleras, y medios de refuerzo y de aligeramiento de la estructura de la rueda dentada.

20 Deberá observarse que la posición vertical de la cremallera de mando del motor determina la relación volumétrica del citado motor.

El mantenimiento en posición vertical de la citada cremallera de mando y su desplazamiento hacia otra posición vertical son asegurados por un gato de mando.

25 El gato comprende una cámara inferior y una cámara superior cuya cilindrada es mantenida idéntica a la de la citada cámara inferior gracias a un prolongador de eje de gato denominado igualmente vástago superior de gato.

El gato de mando comprende igualmente un pistón de gato, válvulas mantenidas en posición por muelles y un vástago de control. La extremidad superior del citado gato está cerrada por una culata.

30 Debe señalarse que, de acuerdo con la patente internacional WO98/51911 a nombre del solicitante, la posición vertical del vástago de control puede ser modificada por medios eléctricos de baja potencia que pueden imprimir al citado vástago de control un movimiento de traslación vertical que permite abrir o cerrar las válvulas del gato de mando a fin de que éste se coloque automáticamente en la misma posición vertical que la del vástago de control.

Debe señalarse que las diferentes patentes a nombre del solicitante no describen ninguna solución que permita transmitir un trabajo generado por medios eléctricos de baja potencia al vástago o a los vástagos de control del motor de relación volumétrica variable para regular su posición vertical.

35 Para permitir la realización de los medios de transmisión comprendidos entre medios eléctricos de baja potencia y el vástago o los vástagos de control de un motor de relación volumétrica variable, es por lo que la invención comprende un motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1.

Ventajosamente:

40 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que está situado por encima de una culata del vástago o de los vástagos de mando de citado motor.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que está situado por encima del vástago o de los vástagos de mando del motor, en el interior del bloque motor del citado motor.

45 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado árbol de levas.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que comprende un muelle de sollicitación en rotación.

50 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que está unido al motor eléctrico por medios de transmisión intermedios.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas que está situado en el eje longitudinal del vástago o de los vástagos de control del gato o de los gatos de mando y perpendicularmente al citado eje, y actúa sobre la posición vertical del citado vástago o de los citados vástagos de control por intermedio de al menos un empujador.

- 5 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un empujador que comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control del motor.

10 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de regulación que comprende un empujador que está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un árbol de levas cuya posición está desplazada con respecto a la del vástago o de los vástagos de control del gato o de los gatos de mando, permitiendo el citado árbol de levas regular la posición vertical del citado o de los citados vástagos de control del motor por intermedio de al menos un balancín.

- 15 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un balancín que comprende una articulación en la proximidad de su centro que le permite pivotar con respecto al motor, cooperando una de las extremidades del citado balancín con al menos una leva de un árbol de levas para regular la posición angular del citado balancín, mientras que la otra extremidad del citado balancín coopera con al menos un vástago de control para regular la posición vertical del citado vástago de control.

- 20 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende una articulación que comprende el balancín en la proximidad de su centro y que permite al citado balancín pivotar con respecto al motor, que comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control del motor.

- 25 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de regulación que comprende la articulación dispuesta en la proximidad del centro del balancín que está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.

- 30 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un balancín que comprende, por una parte, una articulación en su extremidad que le permite pivotar con respecto al motor y, por otra, una superficie dispuesta en la proximidad de su centro que coopera con al menos una leva del árbol de levas para regular la posición angular del citado balancín, cooperando la otra extremidad del citado balancín con al menos un vástago de control para regular la posición vertical del citado vástago de control.

- 35 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende una articulación que comprende el balancín en su extremidad y que permite al citado balancín pivotar con respecto al motor, que comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control del motor.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de regulación que comprende la articulación dispuesta en la extremidad del balancín que está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.

- 40 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende medios mecánicos de transmisión del movimiento entre al menos un motor eléctrico y al menos un vástago de control que están constituidos por al menos un eje dentado que comprende al menos una rueda dentada que coopera con una cremallera de muy pequeña dimensión montada en la extremidad de al menos un vástago de control del motor.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende medios de transmisión intermedios que permiten unir el eje dentado al motor eléctrico.

- 45 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende una cremallera de muy pequeña dimensión que comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control del motor.

- 50 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de regulación, que comprende la cremallera de muy pequeña dimensión que está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un motor eléctrico 802 que comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado motor eléctrico.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende tantos motores eléctricos como vástagos de control, teniendo cada uno de los citados vástagos de control su propio motor eléctrico para regular su posición vertical.

5 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende un vástago de control que comprende dos resaltes de pequeño diámetro que permiten levantar dos válvulas de pequeño diámetro que se encuentran respectivamente en cámaras superiores e inferiores del gato de mando, comprendiendo igualmente el citado vástago de control otros dos resaltes de gran diámetro que permiten levantar otras dos válvulas de gran diámetro que se encuentran también respectivamente en las cámaras superiores e inferiores del gato de mando, estando situados los citados resaltes de modo que las válvulas de pequeño diámetro sean siempre abiertas por el
10 citado vástago de control antes que las válvulas de gran diámetro.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende válvulas de pequeño diámetro que presentan en su centro un ánima atravesada por el vástago de control, y una zona de contacto esférica que coopera con una zona de contacto cónica dispuesta en las válvulas de gran diámetro.

15 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende válvulas de pequeño diámetro que son mantenidas en contacto con las válvulas de gran diámetro alojadas en la misma cámara por medio de muelles que se apoyan, por una parte, sobre las citadas válvulas de pequeño diámetro y, por otra, sobre la pared de la cámara del gato de mando en la cual éstas están alojadas, permitiendo los citados muelles igualmente mantener las válvulas de gran diámetro en contacto con un pistón de gato del gato de mando.

20 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende válvulas de pequeño diámetro que son mantenidas en contacto con las válvulas de gran diámetro alojadas en la misma cámara por medio de al menos un muelle fijado a un pistón de gato del gato de mando y que se apoya sobre las citadas válvulas de pequeño diámetro, permitiendo el citado muelle igualmente mantener las válvulas de gran diámetro en contacto con el pistón de gato del gato de mando.

25 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende válvulas de gran diámetro que presentan una superficie anular lisa que puede ser mantenida en contacto con una cara lisa dispuesta respectivamente en las caras superiores e inferiores de un pistón de gato del gato de mando a fin de realizar una estanqueidad con el citado pistón.

30 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende válvulas de gran diámetro que comprenden medios de centrado que las mantienen siempre centradas sobre el vástago de mando según su eje longitudinal.

El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende al menos un vástago de control de un gato de mando que comprende al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical del citado vástago de control.

35 El motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención comprende al menos una cremallera de mando que comprende al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical de la citada cremallera.

La descripción que sigue en relación con los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos, permitirá comprender mejor la invención, las características que ésta presenta y las ventajas que la misma es susceptible de proporcionar:

40 Las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva que ilustran un dispositivo electromecánico de acuerdo con la presente invención que permite gobernar la tasa de compresión de un motor de relación volumétrica variable.

La figura 3 es una vista esquemática que muestra una primera variante del dispositivo electromecánico de acuerdo con la presente invención.

45 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra una segunda variante del dispositivo electromecánico de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es una vista esquemática que representa una tercera variante del dispositivo electromecánico de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 6 y 7 son vistas que muestran un dispositivo de control de un motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la presente invención.

50 En las figuras 1 y 2 se ha mostrado un dispositivo electromecánico 800 que permite gobernar la tasa de compresión de un motor de relación volumétrica variable que comprende para cada cilindro un dispositivo de transmisión 1 y un pistón 2. El dispositivo de transmisión mecánica 1 comprende en la parte inferior del pistón 2 un órgano de transmisión 3 solidario del citado pistón y que coopera, por una parte, con un dispositivo de guía de rodamiento 4 y,

- 5 por otra, con una rueda dentada 5. La rueda dentada 5 coopera con una biela 6 unida a un cigüeñal 9 a fin de realizar la transmisión del movimiento entre el pistón 2 y el citado cigüeñal 9. La rueda dentada 5 coopera en el lado opuesto al órgano de transmisión 3 con otra cremallera denominada cremallera de mando 7 cuya posición vertical con respecto al bloque motor es gobernada por un dispositivo de control 12. El dispositivo de control 12 del motor de relación volumétrica variable comprende un gato de mando 8 que está constituido por un vástago superior de gato 10, por un vástago inferior de gato 16, por un pistón del gato 13 y por un vástago de control 20.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende medios mecánicos de transmisión del movimiento 801 entre al menos un motor eléctrico 802 y al menos un vástago de control 20 de un dispositivo de control 12 que permite regular la posición vertical de la cremallera de mando 7 del citado motor de relación volumétrica variable.
- 10 El motor eléctrico 802 puede ser, por ejemplo, un motor paso a paso, un servomotor o un motor lineal.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende un motor eléctrico 802 que comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado motor eléctrico.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende tantos motores eléctricos 802 como vástagos de control 20, teniendo cada uno de los citados vástagos de control su propio motor eléctrico para regular su posición vertical.
- 15 El dispositivo electromecánico 800 comprende medios mecánicos de transmisión 801 que están constituidos al menos por un árbol de levas 803 que comprende al menos una leva 804.
- El árbol de levas 803 puede estar, por ejemplo, montado sobre cojinetes o sobre rodamientos, no representados.
- El perfil de la leva 804 del árbol de levas 803 puede ser cualquiera o bien, por ejemplo, en espiral a fin de ofrecer una relación constante entre el desplazamiento angular del árbol de levas 803 y el desplazamiento lineal del órgano que está en contacto con la leva.
- 20 El dispositivo electromecánico 800 puede comprender un árbol de levas 803 que está situado por encima de la culata del gato o de los gatos de mando 8 del dispositivo de control 12 del motor.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende un árbol de levas 803 que está situado por debajo del gato o de los gatos de mando 8 del dispositivo de control 12 del motor y en el interior del bloque motor del citado motor.
- 25 El dispositivo electromecánico 800 comprende un árbol de levas 803 que comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado árbol de levas.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende un árbol de levas 803 que comprende un muelle 805 de sollicitación en rotación.
- 30 El muelle 805 puede ser, por ejemplo, un muelle de torsión de un alambre enrollado según una forma cilíndrica o un muelle en espiral constituido por una chapa de acero enrollada en espiral.
- El dispositivo electromecánico 800 comprende un árbol de levas 803 que está unido al motor eléctrico 802 por medios de transmisión intermedios 806.
- Los medios de transmisión intermedios 806 pueden estar constituidos, por ejemplo, por una rueda dentada 807 que coopera con un tornillo sin fin 808.
- 35 En variante, los medios de transmisión intermedios 806 pueden estar constituidos, por ejemplo, por un sistema de engranajes que comprenda al menos dos ruedas dentadas, o por ruedas dentadas unidas entre sí por una cadena, o por poleas dentadas unidas entre sí por una correa dentada.
- En las figuras 1, 2 y 4, se ha mostrado el dispositivo electromecánico 800 de acuerdo con la presente invención que comprende un árbol de levas 803 cuya posición está desplazada con respecto a la del vástago o de los vástagos de control 20 del gato o de los gatos de mando 8.
- 40 El árbol de levas 803 permite regular la posición vertical del citado o de los citados vástagos de control 20 del motor por intermedio de al menos un balancín 810 y 813.
- El balancín 810 y 813 puede estar realizado por ejemplo de fundición, de acero forjado o de chapa embutida.
- 45 Cada balancín 810 comprende una articulación 811 prevista en la proximidad de su centro que le permite pivotar con respecto al motor.
- Una de las extremidades del balancín 810 coopera con al menos una leva 804 del árbol de levas 803 para regular la posición angular del citado balancín, mientras que la otra extremidad del citado balancín coopera con al menos un vástago de control 20 para regular la posición vertical del citado vástago de control.

Debe señalarse que la articulación 811 prevista en la proximidad del centro del balancín 810 puede ser, por ejemplo, una rótula o una unión pivote.

5 Igualmente, la articulación 811, que comprende cada balancín 810 en la proximidad de su centro, comprende un dispositivo de regulación 812 que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control 20 de un gato de mando 8 con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control 20 del otro o de los otros gatos de mando 8 del motor.

El dispositivo de regulación 812, que comprende la articulación 811 dispuesta en la proximidad del centro de cada balancín 810, está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación, por ejemplo por una contratuerca, por pegado, por enchavetado o por un freno de tipo « Nystop ».

10 En la figura 3 se ha representado el dispositivo electromecánico 800 de acuerdo con la presente invención que comprende un árbol de levas 803 que está situado en el eje longitudinal del vástago o de los vástagos de control 20 del gato o de los gatos de mando 8 y perpendicularmente al citado eje, y que actúa sobre la posición vertical del citado o de los citados vástagos de control 20 por intermedio de al menos un empujador 809.

15 El empujador 809 comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control 20 con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control 20 de cada gato de mando 8 del motor.

El dispositivo de regulación, que comprende el empujador 809, está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación, por ejemplo por una contratuerca, por pegado, por enchavetado, o por un freno de tipo « Nystop ».

20 En la figura 4 se ha mostrado el dispositivo electromecánico 800 de acuerdo con la presente invención que comprende un balancín 813 que comprende, por una parte, una articulación 814 en una de sus extremidades que le permite pivotar con respecto al motor y, por otra, una superficie 815 dispuesta en la proximidad de su centro y que coopera con al menos una leva 804 del árbol de levas 803 para regular a posición angular del citado balancín 813.

25 La otra extremidad del citado balancín 813 está prevista para cooperar con al menos un vástago de control 20 de los gatos de mando 8 para regular la posición vertical del citado vástago de control.

Debe señalarse que la articulación 814 que comprende el balancín 813 en su extremidad puede ser, por ejemplo, un rótula o una unión pivote.

30 La articulación 814, que comprende el balancín 813 en su extremidad y que permite al citado balancín pivotar con respecto al motor, comprende un dispositivo de regulación 816 que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control 20 con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control 20 del motor.

El dispositivo de regulación 816, que comprende la articulación 814 dispuesta en la extremidad del balancín 813, está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación, por ejemplo, por una contratuerca, por pegado, por enchavetado o por un freno de tipo « Nystop ».

35 En la figura 5 se ha ilustrado el dispositivo electromecánico 800 de acuerdo con la presente invención que comprende medios mecánicos de transmisión del movimiento 801 entre al menos un motor eléctrico 802 y al menos un vástago de control 20.

40 Los medios mecánicos de transmisión del movimiento 801 están constituidos al menos por un eje dentado 817 que comprende al menos una rueda dentada 818 que coopera con una cremallera de muy pequeña dimensión 819 montada en la extremidad de al menos un vástago de control 20 del motor.

El eje dentado 817 puede estar, por ejemplo, montado sobre cojinetes o sobre rodamientos, no representados.

El dispositivo electromecánico 800 comprende un eje dentado 817 que está unido al motor eléctrico 802 por medios de transmisión intermedios 806.

45 Los medios de transmisión intermedios 806 pueden estar constituidos, por ejemplo, por una rueda dentada 807 que coopera con un tornillo sin fin 808 o por un sistema de engranajes que comprenda al menos dos ruedas dentadas, por ruedas dentadas unidas entre sí por una cadena, o por poleas dentadas unidas entre sí por una correa dentada.

La cremallera de muy pequeña dimensión 819 comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control 20 con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control 20 del motor.

50 El dispositivo de regulación que comprende la cremallera de muy pequeña dimensión 819, está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación, por ejemplo, por una contratuerca, por pegado, por enchavetado o por un freno de tipo « Nystop ».

ES 2 396 450 T3

Cuando el dispositivo electromecánico 800 de acuerdo con la presente invención comprende, ya sea al menos un empujador 809, o al menos un balancín 810, 813, o bien una cremallera de muy pequeña dimensión 819, la regulación de la posición vertical inicial de los vástagos de control 20 del motor uno respecto de otro es efectuada durante el ensamblaje del motor.

- 5 La regulación en posición vertical inicial de los vástagos de control 20 durante el ensamblaje del motor es efectuada, ya sea midiendo la altitud de los pistones 2 del motor en el punto muerto superior por medio de un comparador o de cualquier otro instrumento de medición instalado en el pozo de bujía, o midiendo el volumen de la cámaras de combustión del citado motor cuando los pistones 2 del citado motor están en el punto muerto superior.

- 10 De acuerdo con otro modo de realización, cuando el dispositivo electromecánico 800 coopera con un empujador 809, o con un balancín 810, 813, o con una cremallera de muy pequeña dimensión 819, el dispositivo de regulación de la posición vertical inicial de los vástagos de control 20 del motor uno respecto de otro puede estar constituido por un motor eléctrico. A tal efecto, cada motor eléctrico puede ser, por ejemplo, un motor piezoeléctrico lineal.

- 15 En este caso, la regulación de la posición vertical inicial de los vástagos de control 20 del motor uno respecto de otro puede efectuarse con el motor en marcha, ya sea midiendo la presión efectiva en las cámaras de combustión del motor por medio de sensores apropiados, o deduciendo la presión efectiva que reina en las cámaras de combustión del motor a partir de la presión medida en la cámara superior de los gatos de mando del motor por medio de al menos un sensor de presión.

- 20 En las figuras 6 y 7 se ha mostrado un dispositivo de control 12 del motor de relación volumétrica variable que comprende un gato de mando 8 que está constituido por un vástago superior de gato 10, por un vástago inferior de gato 16, por un pistón de gato 13 y por un vástago de control 20.

El pistón de gato 13 comprende un anillo de rotulado periférico 180 que se adapta a la forma esférica del citado pistón de gato.

- 25 El vástago superior de gato 10 comprende en su parte interna y en su centro una válvula antirretroceso 185 de compensación de las fugas cuya entrada está en comunicación con una cámara 184 dispuesta en el interior de la culata 300 del gato de mando 8.

El vástago de control 20 del gato de mando 8 del dispositivo electromecánico 800 comprende dos resaltes 23 de pequeño diámetro que permiten levantar dos válvulas 21 de pequeño diámetro que se encuentran respectivamente en las cámaras superior 121 e inferior 122 del gato de mando 8.

- 30 El vástago de control 20 comprende, igualmente, dos resaltes 24 de gran diámetro que permiten levantar dos válvulas 25 de gran diámetro que se encuentran también respectivamente en el interior de las cámaras superior 121 e inferior 122 del gato de mando 8.

Los resaltes 23 de pequeño diámetro y los resaltes 24 de gran diámetro están situados de modo que las válvulas de pequeño diámetro 21 sean siempre abiertas por el vástago de control 20 antes que las válvulas 25 de gran diámetro.

- 35 Las válvulas 21 de pequeño diámetro comprenden en su centro un ánima atravesada por el vástago de control 20, y una zona de contacto esférica 26 que coopera con una zona de contacto cónica 27 dispuesta en el interior de las válvulas 25 de gran diámetro.

- 40 De acuerdo con un modo particular de realización, el ánima dispuesta en el centro de las válvulas 21 de pequeño diámetro y que es atravesada por el vástago de control 20 puede comprender una garganta que contenga una junta de estanqueidad 28 que puede ser tórica de material elástico, o en dos partes, una anular directamente en contacto con el vástago de control 20 y que presente características particulares de resistencia al desgaste, y la otra tórica que presente características particulares de elasticidad y de estanqueidad y que permanezca siempre en contacto con el fondo de la citada garganta.

A tal efecto, para facilitar el montaje de la junta 28, las válvulas 21 de pequeño diámetro pueden ser realizadas en dos partes que son ensambladas por sinterizado, pegado o engarzado después del montaje de la junta.

- 45 Las válvulas 21 de pequeño diámetro son mantenidas en contacto con las válvulas 25 de gran diámetro alojadas en la misma cámara por medio de muelles 22 que, por una parte, se apoyan sobre las citadas válvulas 21 de pequeño diámetro y, por otra, sobre la pared de la cámara 121, 122 del gato de mando (8) en la cual están alojadas, permitiendo igualmente los citados muelles 22 mantener las válvulas 25 de gran diámetro en contacto con el pistón del gato 13 del gato de mando 8.

- 50 De acuerdo con un modo particular de realización, los muelles 22 pueden ser, por ejemplo, de tipo helicoidal y estar montados coaxialmente con el citado vástago de control 20.

En variante, las válvulas 21 de pequeño diámetro son mantenidas en contacto con las válvulas 25 de gran diámetro alojadas en la misma cámara 121, 122 por medio de al menos un muelle fijado al pistón de gato 13 y que se apoya

sobre las citadas válvulas de pequeño diámetro, permitiendo igualmente el citado muelle mantener las válvulas 25 de gran diámetro en contacto con el pistón de gato 13 del gato de mando 8.

5 De acuerdo con un modo particular de realización, el muelle fijado al pistón de gato 13 puede estar constituido por una chapa de acero de forma apropiada o puede ser un muelle de torsión constituido por un enrollamiento de alambre de acero.

Las válvulas 25 de gran diámetro comprenden un superficie anular lisa 29 que puede ser mantenida en contacto con una cara lisa dispuesta respectivamente en las caras superiores e inferiores del pistón del gato 13 del gato de mando 8 a fin de realizar una estanqueidad con el citado pistón.

10 Las válvulas 25 de gran diámetro comprenden medios de centrado que las mantienen siempre centradas sobre el vástago de mando 20 según su eje longitudinal.

De acuerdo con un modo particular de realización, los medios de centrado que aseguran el centrado de las válvulas de gran diámetro sobre el vástago de mando 20 dejan una movilidad radial suficiente a las citadas válvulas 25 de gran diámetro para que la estanqueidad entre las citadas válvulas y el pistón del gato 13 del gato de mando 8 quede siempre realizada cualquiera que sea la orientación del citado pistón con respecto al motor.

15 El dispositivo electromecánico 800 comprende al menos un vástago de control 20 que comprende al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical del citado vástago.

El dispositivo electromecánico 800 comprende al menos una cremallera de mando 7 que comprenden al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical de la citada cremallera.

20 Por otra parte, debe comprenderse que, naturalmente, la descripción que precede se ha dado solamente a título de ejemplo y que ésta no limita en modo alguno el ámbito de la invención del cual no se saldría reemplazando los detalles de ejecución descritos por cualquier otro equivalente sin salirse del marco de la reivindicación 1.

REIVINDICACIONES

1. Motor de relación volumétrica variable que comprende un dispositivo electromecánico (800) que permite gobernar la tasa de compresión del citado motor, comprendiendo el citado motor de relación volumétrica variable al menos un dispositivo de transmisión (1) que permite la transmisión del movimiento a cada pistón (2) por intermedio de un órgano de transmisión (3) solidario del citado pistón y que coopera, por una parte, con un dispositivo de guía de rodamiento (4) y, por otra, con una rueda dentada (5) montada sobre una biela (6) solidaria de un cigüeñal (9), cooperando una cremallera de mando (7) en el lado opuesto al órgano de transmisión (3) con la rueda dentada (5), y al menos un dispositivo de control (12), comprendiendo el citado dispositivo de control (12) para cada pistón (2), por una parte, un vástago de mando (8) que está constituido por un pistón de gato (13) solidario de un vástago superior de gato (10) y de un vástago inferior de gato (16) que coopera con la citada cremallera de mando (7) y, por otra, un vástago de control (20) que atraviesa el pistón de gato (13) a fin de gobernar la posición vertical de la citada cremallera de mando (7) con respecto al bloque motor del citado motor, caracterizado por que comprende medios mecánicos de transmisión del movimiento (801) que están constituidos por un árbol (803, 817) que comprende al menos una leva (804) o al menos una rueda dentada (818), estando dispuestos los citados medios mecánicos de transmisión del movimiento (801) del citado dispositivo electromecánico (800) entre al menos un motor eléctrico (802) y al menos un vástago de control (20) de un gato de mando (8) del dispositivo de control (12) para permitir regular la posición vertical de la cremallera de mando (7) del citado motor de relación volumétrica variable.
2. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) está situado por encima de una culata (300) del gato o de los gatos de mando (8) del citado motor.
3. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) está situado por encima del vástago o de los vástagos de mando (8) del motor, en el interior del bloque motor del citado motor.
4. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado árbol de levas.
5. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) comprende un muelle (805) de sollicitación en rotación.
6. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) está unido al motor eléctrico (802) por medios de transmisión intermedios (806).
7. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (803) que comprende al menos una leva (804) está situado en el eje longitudinal del vástago o de los vástagos de control (20) del gato o de los gatos de mando (8) y perpendicularmente al citado eje, y actúa sobre la posición vertical del citado o de los citados vástagos de control (20) por intermedio de al menos un empujador (809).
8. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el empujador (809) comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control (20) con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control (20) del motor.
9. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de regulación que comprende el empujador (809) está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.
10. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la posición del árbol (803) que comprende al menos una leva (804) está desplazada con respecto a la del vástago o de los vástagos de control (20) del vástago o de los vástagos de mando (8), permitiendo el citado árbol (803) regular la posición vertical del citado o de los citados vástagos de control (20) del motor por intermedio de al menos un balancín (810, 813).
11. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el balancín (810) comprende una articulación (811) en la proximidad de su centro que le permite pivotar con respecto al motor, cooperando una de las extremidades del citado balancín con al menos una leva (804) del árbol (803) para regular la posición angular del citado balancín, mientras que la otra extremidad del citado balancín (810) coopera con al menos un vástago de control (20) para regular la posición vertical del citado vástago de control.
12. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la articulación (811), que comprende el balancín (810) en la proximidad de su centro y que permite al citado balancín pivotar con respecto al motor, comprende un dispositivo de regulación (812) que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control (20) con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control (20) del motor.

13. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que el dispositivo de regulación (812) que comprende la articulación (811) dispuesta en la proximidad del centro del balancín (810), está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.
- 5 14. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que el balancín (813) comprende, por una parte, una articulación (814) en su extremidad y que le permite pivotar con respecto al motor y, por otra, una superficie (815) dispuesta en la proximidad de su centro que coopera con al menos una leva (804) del árbol de levas (803) para regular la posición angular del citado balancín, cooperando la otra extremidad del citado balancín (813) con al menos un vástago de control (20) para regular la posición vertical del citado vástago de control.
- 10 15. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado por que la articulación (814), que comprende el balancín (813) en su extremidad y que permite al citado balancín pivotar con respecto al motor, comprende un dispositivo de regulación (816) que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control (20) con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control (20) del motor.
- 15 16. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que el dispositivo de regulación (816), que comprende la articulación (814) dispuesta en la extremidad del balancín (813), está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.
- 20 17. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el árbol (817) comprende al menos una rueda dentada (818) que coopera con una cremallera de muy pequeño diámetro (819) montada en la extremidad de al menos un vástago de control (20) del motor.
- 25 18. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado por que medios de transmisión intermedios (806) permiten unir el árbol (817) al motor eléctrico (802).
19. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado por que la cremallera de muy pequeña dimensión (819) comprende un dispositivo de regulación que permite fijar la posición vertical inicial de al menos un vástago de control (20) con respecto a la posición vertical inicial del otro o de los otros vástagos de control (20) del motor.
- 30 20. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado por que el dispositivo de regulación, que comprende la cremallera de muy pequeña dimensión (819), está constituido por un fileteado que puede ser inmovilizado en rotación.
- 35 21. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el motor eléctrico (802) comprende un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición angular del citado motor eléctrico.
22. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende tantos motores eléctricos como vástagos de control (20), teniendo cada uno de los citados vástagos de control (20) su propio motor eléctrico para regular su posición vertical.
- 40 23. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el vástago de control (20) comprende dos resaltes (23) de pequeño diámetro que permiten levantar dos válvulas (21) de pequeño diámetro que se encuentran respectivamente en dos cámaras superiores (121) e inferiores (122) del gato de mando (8) separadas por el pistón de gato (13), comprendiendo igualmente el citado vástago de control (20) otros dos resaltes (24) de gran diámetro que permiten levantar otras dos válvulas (25) de gran diámetro que se encuentran también respectivamente en las cámaras superiores (121) e inferiores (122) del gato de mando (8), estando situados los citados resaltes de modo que las válvulas (21) de pequeño diámetro sean abiertas siempre por el vástago de control (20) antes que las válvulas (25) de gran diámetro.
- 45 24. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado por que las válvulas (21) de pequeño diámetro presentan en su centro un ánima atravesada por el vástago de control (20), y una zona de contacto esférica (26) que coopera con una zona de contacto cónica (27) dispuesta en las válvulas (25) de gran diámetro.
- 50 25. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado por que las válvulas (21) de pequeño diámetro son mantenidas en contacto con las válvulas (25) de gran diámetro alojadas en la misma cámara (121, 122) por medio de muelles (22) que se apoyan, por una parte, sobre las citadas válvulas de pequeño diámetro y, por otra, sobre la pared de la cámara (121, 122) del gato de mando (8) en la cual están alojadas, permitiendo igualmente los citados muelles (22) mantener las válvulas (25) de gran diámetro en contacto con el pistón (13) del vástago de mando (8).
- 55 26. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado por que las válvulas (21) de pequeño diámetro son mantenidas en contacto con las válvulas (25) de gran diámetro alojadas en la misma

cámara (121, 122) por medio de al menos un muelle fijado al pistón de gato (13) del gato de mando (8) y que se apoya sobre las citadas válvulas de pequeño diámetro, permitiendo igualmente el citado muelle mantener las válvulas de gran diámetro en contacto con el pistón de gato (13) del gato de mando (8).

5 27. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado por que las válvulas (25) de gran diámetro presentan una superficie anular lisa (29) que puede ser mantenida en contacto con una cara libre dispuesta respectivamente en las caras superiores e inferiores del pistón de gato (13) del gato de mando (8) a fin de realizar una estanqueidad con el citado pistón.

10 28. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado por que las válvulas (25) de gran diámetro comprenden medios de centrado que las mantienen siempre centradas sobre el vástago de mando según su eje longitudinal.

29. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos uno de los vástagos de control (20) de un gato de mando (8) comprende al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical del citado vástago de control (20).

15 30. Motor de relación volumétrica variable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una de las cremalleras de mando (7) comprende al menos un sensor que permite informar al sistema de gestión del motor sobre la posición vertical de la citada cremallera.

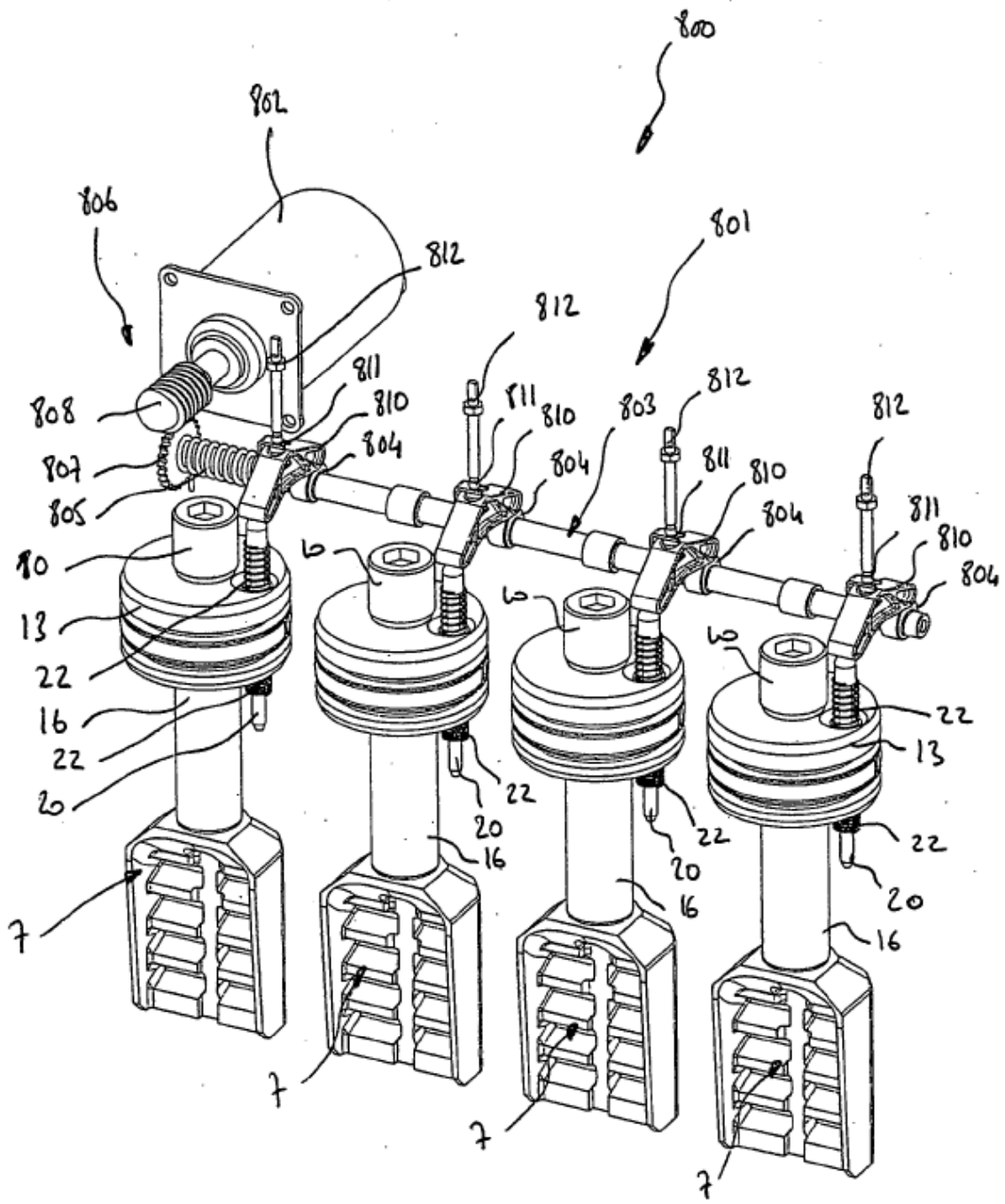


FIG.2

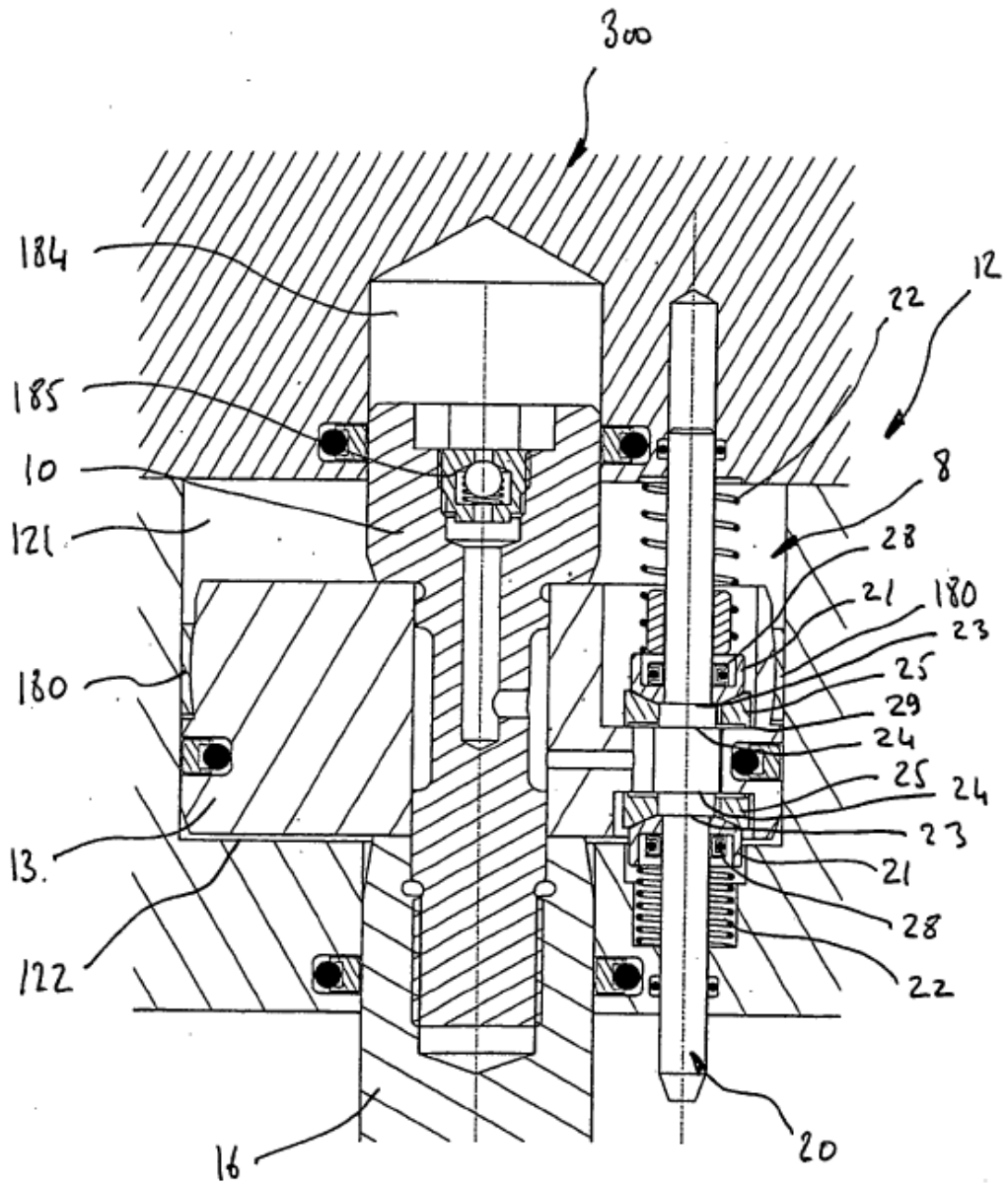


FIG. 6

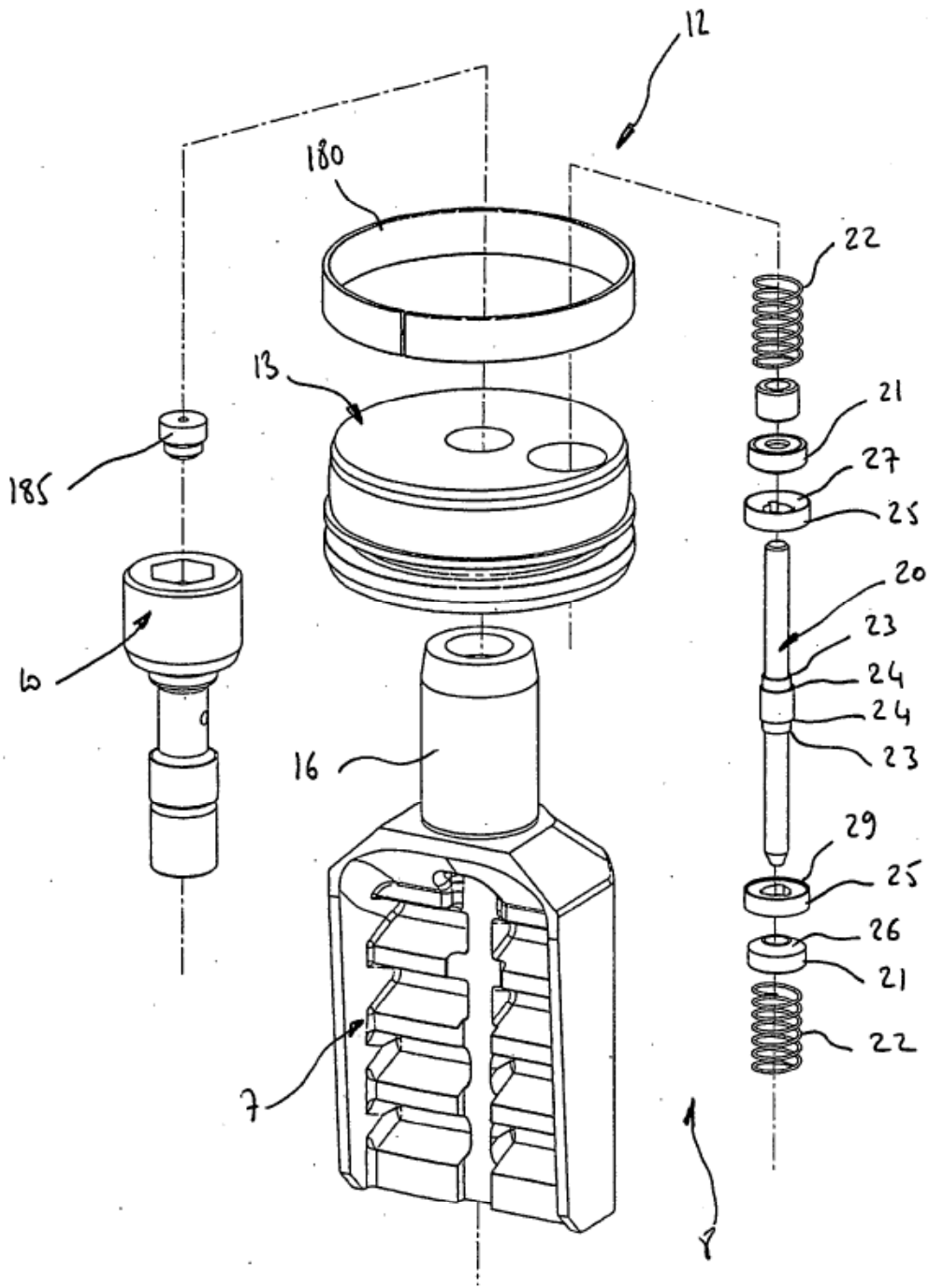


FIG.7