



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 285 652**

⑤1 Int. Cl.:
F01L 1/46 (2006.01)
F01L 1/12 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **05290548 .6**
⑧6 Fecha de presentación : **11.03.2005**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1577508**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

⑤4 Título: **Dispositivo de retorno de una válvula y motor equipado con un dispositivo de este tipo.**

③0 Prioridad: **17.03.2004 FR 04 02764**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

⑦3 Titular/es: **INTERTECHNIQUE**
61, rue Pierre Curie
F-78370 Plaisir, FR

⑦2 Inventor/es: **Martinez, Patrice**

⑦4 Agente: **Buceta Facorro, Luis**

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).

ES 2 285 652 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de retorno de una válvula y motor equipado con un dispositivo de este tipo.

5 La invención tiene relación con el mando de las válvulas en los motores de combustión interna.

Se refiere a un dispositivo de retorno de una válvula así como a un motor de combustión interna equipado con un dispositivo de este tipo.

10 Recordemos que la apertura y el cierre de las válvulas de admisión y de evacuación de los motores de combustión interna están mandados por un árbol de levas conectado en rotación al árbol de motor.

Con el fin de asegurar una apertura y un cierre de la válvula en el momento elegido, es indispensable que ésta se mantenga en contacto con la leva correspondiente del árbol de levas.

15 Es el motivo por el cual los motores van equipados con dispositivos de retorno que constan, para cada válvula, de un muelle que esfuerza ésta de modo permanente en la dirección de su cierre (es decir en dirección de la leva correspondiente).

20 La mayor parte de estos dispositivos de retorno constan de unos muelles mecánicos que, cuando el régimen de motor es moderado, mantienen constantemente la válvula en apoyo sobre la leva correspondiente.

25 Sin embargo, los muelles mecánicos tienen como inconveniente principal entrar en resonancia cuando el régimen de motor es suficientemente elevado, este fenómeno, conocido bajo el término “de enloquecimiento de las válvulas”, tiene como consecuencia que el movimiento de traslación de la válvula se encuentre disociado del movimiento de rotación del árbol de levas.

De ello resulta una pérdida notoria de potencia.

30 Se han propuesto diferentes soluciones para remediar este problema.

De esta forma se conoce que se equipe cada válvula con varios muelles de retorno de diferente rigidez, con el fin de aumentar la frecuencia de resonancia del sistema elástico constituido de esta forma.

35 Esta solución conviene a los motores de gran serie, cuyos regímenes de funcionamiento son relativamente moderados (es decir que su régimen máximo no sobrepasa en general las 8000 revoluciones por minuto).

Esta solución encuentra sin embargo sus límites en los motores de motos y de coches de carrera, cuyo régimen máximo sobrepasa a menudo las 15000 revoluciones por minuto.

40 De hecho, ya se ha constatado en este tipo de motor la aparición del fenómeno de enloquecimiento de las válvulas, incluso cuando éstas van equipadas con dispositivos de retorno con muelles múltiples.

45 Con el fin de remediar este problema, se ha propuesto sustituir, en ciertos motores de régimen elevado, los muelles mecánicos por unos muelles neumáticos, menos susceptibles de entrar en resonancia con un régimen de motor elevado.

De esta forma, un sistema de retorno neumático de válvulas para motores de combustión interna se conoce del documento FR-2 529 616, publicado hace ya algún tiempo.

50 El sistema propuesto consta de un pistón solidario con una varilla de válvula y que se desliza en un cilindro, el pistón, la varilla de válvula y el cilindro forman una cámara estanca que encierra un fluido comprimible que se encuentra a una presión mínima de calibración predeterminada que corresponde con la posición de cierre completo de la válvula.

55 Si este sistema ya ha podido dar satisfacción, no permite sin embargo un control de la fuerza de retorno a la que está sometida la válvula.

El documento US-5 233 950 prevé que se equipe el dispositivo de retorno de unos medios para regular la presión neumática que reina en el cilindro en el que se desliza la válvula.

60 Si el sistema de mando de la válvula así propuesto constituye un avance en relación con el sistema del documento FR-2 529 616, la estructura puesta en práctica para asegurar la regulación de presión es sin embargo relativamente compleja, mientras que su reactividad, insuficiente, se revela problemática durante unas variaciones bruscas del régimen de motor.

65 La invención se dirige notablemente a remediar los inconvenientes anteriormente mencionados, al proponer un dispositivo de retorno que permite una regulación con precisión de la fuerza de retorno a la que está sometida la válvula y que, aunque presenta una reactividad incrementada (dicho de otra forma un tiempo de repuesta reducido notable-

ES 2 285 652 T3

mente durante unas variaciones bruscas del régimen de motor), permite reducir aún el riesgo de enloquecimiento de las válvulas.

A tal efecto, la invención propone un dispositivo de retorno de una válvula de un motor de combustión interna que consta de:

- un pistón solidario con la mencionada válvula, montado de modo deslizante en un cilindro,
- una alimentación de fluido bajo presión conectada al mencionado cilindro por un canal de alimentación, y
- una válvula de sobrepresión conectada al mencionado cilindro por un canal de evacuación y ajustada para limitar la presión que reina en el cilindro a una presión máxima predeterminada,

este dispositivo consta además de unos medios para regular la presión máxima en función de la presión de alimentación de acuerdo con una ley de tipo afín.

Por tanto es posible hacer variar de modo lineal la rigidez del muelle neumático constituido por el fluido bajo presión contenido en el cilindro, en función de unos parámetros predeterminados, tal como el régimen de motor.

De ello resulta una mejor regulación de la fuerza de retorno a la que está sometida la válvula, lo que reduce el riesgo de enloquecimiento.

La presión máxima es por ejemplo una función de la presión de alimentación de acuerdo con una ley del tipo:

$$P_M = \lambda P_A + P_2$$

P_M es la presión máxima,

λ es una constante,

P_A es la presión de alimentación, y

P_2 es una constante.

De acuerdo con un modo preferido de realización, la válvula de sobrepresión está provista de un muelle de retorno, en cuyo caso la constante (P_2) es la presión de calibración de la mencionada válvula de sobrepresión, suministrada por el mencionado muelle de retorno.

Con el fin de llevar a cabo la ley de presión presentada anteriormente, la válvula de sobrepresión se conecta por ejemplo a la alimentación por un canal de derivación.

De hecho, puede estar previsto con una válvula anti-retorno colocada en el canal de alimentación, estando el canal de derivación unido a la alimentación corriente arriba de esta válvula anti-retorno.

Se puede mandar la alimentación para regular la presión de alimentación en función de uno o varios parámetros determinados, tal como el régimen de motor.

De esta forma, la alimentación es de preferencia mandada para aumentar la presión de alimentación cuando se incrementa el régimen de motor.

De acuerdo con otro objeto, la invención propone un motor de combustión interna equipado con un dispositivo de retorno tal como se ha presentado anteriormente.

Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán a la luz de la descripción hecha a continuación con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- las figuras 1 a 6 son unas vistas esquemáticas del dispositivo de retorno de una válvula, que ilustran de modo sucesivo un ciclo completo de apertura / cierre de la válvula;

- la figura 7 es un diagrama que ilustra las variaciones de la presión P en el interior del cilindro, en función del desplazamiento h del pistón, en el transcurso de un ciclo completo de apertura / cierre de la válvula;

- las figuras 8 y 9 son unos diagramas análogos al de la figura 7, que ilustran unos ciclos de apertura / cierre de la válvula, con regulación de la presión de alimentación.

En la figura 1 se ha representado un dispositivo de retorno (1) de una válvula (2) de un motor de combustión interna del cual se ha representado solo la tubuladura (3) de admisión (o de escape) cuya válvula (2) manda la apertura y el cierre.

ES 2 285 652 T3

Como es visible en la figura 1, la válvula (2) consta de una varilla (4) que se termina, en una de sus extremidades, en un cabezal (5) apto para entrar en apoyo contra un asiento (6) que forma la embocadura de la tubuladura de admisión (3).

5 La varilla (4) termina, en su extremidad opuesta, por una cola (7) conformada en un seguidor de leva que se mantiene en apoyo por un muelle neumático (8) (descrito posteriormente) contra una leva (9) de un árbol de levas cuya rotación manda la apertura y el cierre de la válvula (2).

10 La válvula (2) está provista de un pistón (10) que, solidario con la varilla de la válvula (4), está montado de modo deslizante en un cilindro (11).

El dispositivo (1) consta igualmente de una alimentación (12) de fluido bajo presión, conectada de modo fluido al cilindro (11) por un canal de alimentación (13) en el cual está colocada una válvula anti-retorno (14).

15 El dispositivo (1) consta además de una válvula de sobrepresión (15) unida de modo fluido, por una parte al cilindro (11) por un canal de evacuación (16), y por otra parte, a la alimentación (12) por un canal de derivación (17) que, como es visible en las figuras de 1 a 6, se conecta a la alimentación (12) corriente arriba de la válvula anti-retorno (14).

20 La válvula de sobrepresión (15) consta de un cilindro (18) en el cual se desliza un pistón (19) con el cual es solidaria una válvula (20). El pistón (19) divide el cilindro (18) en dos cámaras aisladas de modo estanco, a saber una cámara llamada de sobrepresión (21), en la cual desemboca el canal de derivación (17), y una cámara de expansión (22) en la que desemboca el canal de evacuación (16) y un canal de puesta al aire libre (23) gracias al cual la presión que reina en la cámara de expansión (22) es constantemente igual a la presión atmosférica.

25 El pistón (19) está montado de modo móvil entre una posición llamada de cierre, ilustrada en la figura 1, en la cual la válvula (20) obtura el canal de evacuación (16), y una posición llamada de apertura, ilustrada en la figura 3, en la cual la válvula (20) está separada del canal de evacuación (16) que de esta forma se pone en comunicación con la cámara de expansión (22).

30 Se indica con (S_p) la superficie de la superficie del pistón (19) girada del lado de la cámara de sobrepresión (21), y (S_s) la cara de la superficie de la válvula (20) girada del lado del canal de evacuación (16).

Como aparece en las figuras de 1 a 6, la válvula de sobrepresión (15) está equipada con un muelle de retorno (24) que fuerza de modo permanente el pistón (19) hacia su posición de cierre.

35 De acuerdo con un modo de realización ilustrado en las figuras 1 a 6, la alimentación (12) consta de un regulador de presión unido, por un canal (26), a una fuente de fluido bajo presión (no representada), este regulador está ajustado para hacer variar la presión en el canal de alimentación (13) en función de uno o de varios parámetros determinados tales como el régimen de motor, el cual está caracterizado por la velocidad de rotación - marcada con (V_R) - del árbol de motor.

40 Se indica con:

(P_A) la presión de alimentación, que reina en el canal de alimentación (13), corriente arriba de la válvula anti-retorno (14) y en el canal de derivación (17);

45 (P_1) la presión de calibración de la válvula anti-retorno (14);

(P_2) la presión de calibración de la válvula de sobrepresión (15), resultante de la fuerza de retorno ejercida sobre el pistón por el muelle (24);

50 (P) la presión que reina en el cilindro (11), en el canal de alimentación (13) corriente abajo de la válvula anti-retorno (14) y en el canal de evacuación (16);

(P_m) el valor mínimo de la presión (P), este valor mínimo que verifica la relación siguiente:

55
$$P_A = P_m + P_1;$$

λ la relación (constante) de las superficies S_p y S_s :

60
$$\lambda = \frac{S_p}{S_s};$$

(P_M) el valor máximo de la presión (P). Este valor corresponde a la presión que reina en la cámara de sobrepresión (21), y verifica en consecuencia la relación siguiente:

65
$$P_M = \lambda P_A + P_2;$$

y finalmente (P_o) la presión atmosférica.

ES 2 285 652 T3

La válvula de sobrepresión (15) está ajustada para limitar la presión (P) que reina en el cilindro (11) a la presión máxima (P_M): de hecho, cuando la presión (P) alcanza o sobrepasa esta presión máxima (P_M), el fluido del canal de evacuación (16), procedente del cilindro (11), ejerce sobre la válvula (20) una presión que compensa la presión (P_M) que reina en la cámara de sobrepresión (21), lo que tiende a desplazar el pistón (19), inicialmente en su posición de cierre, hacia su posición de apertura, poniendo así el canal de evacuación (16) en comunicación con la cámara de expansión (22).

Se describe posteriormente el funcionamiento del dispositivo (1).

En la figura 1, la válvula está representada en su punto muerto elevado (PMH ver la figura 7) donde, chapeado contra el asiento (6), obtura la tubuladura de admisión (3).

En esta posición, la suma ($P + P_1$) de las presiones que reinan en el interior del cilindro (11) y de calibración de la válvula anti-retorno (14) es inferior o igual a la presión de alimentación (P_A), lo que provoca la apertura de la válvula anti-retorno (14) hasta el equilibrado de las presiones, que se produce cuando ($P = P_m$).

Cuando se produce este equilibrio, la válvula anti-retorno (14) se vuelve a cerrar (figura 2), lo que corresponde con el punto (A) en el diagrama de la figura 7.

La rotación de la leva (9) (figura 3) provoca entonces el desplazamiento de la válvula (2) en dirección de su posición de apertura, lo que comprime el fluido contenido en el cilindro (11).

Se produce un aumento de la presión (P) hasta que el valor de ésta alcanza la presión máxima (P_M), lo que corresponde al punto (B) del diagrama de la figura 7.

En este momento, se produce un equilibrado de las presiones en la válvula de sobrepresión (15): el pistón (19) se vuelve a empujar hacia su posición de apertura, el canal de evacuación (16) se pone de esta forma en comunicación con la cámara de expansión (22). La presión (P) se mantiene de esta forma igual a la presión máxima (P_M).

Esta situación, que corresponde con la línea de unión de los puntos (B y C) en el diagrama de la figura 7, perdura mientras que el movimiento de la leva (9) tiende a comprimir el fluido que se encuentra en el cilindro (11) (figura 4).

Cuando la válvula (2) alcanza su punto muerto bajo (PMB), el fluido presente en el cilindro (11) ya no tiende a ser comprimido, de tal forma que la presión (P_M) que reina en la cámara de sobrepresión (21) es suficiente para volver a empujar el pistón (19) hacia su posición de cierre, la válvula (20) obtura así de nuevo el canal de evacuación (16) (figura 5), lo que corresponde al punto (C) en el diagrama de la figura 7.

La rotación de la leva (9) permite entonces, bajo el efecto del muelle neumático (8) constituido por el fluido bajo presión presente en el cilindro (11), que mantiene el seguidor de leva 7 en contacto permanente con la leva (9), a la válvula (2) volver a montar hacia su posición de cierre, como se ha representado en la figura 6. Se produce entonces una expansión del fluido presente en el cilindro (11), lo que corresponde con la línea que une los puntos (C y D) en el diagrama de la figura 7.

Esta expansión continua hasta que la presión (P) del fluido presente en el cilindro (11) alcanza su valor mínimo (P_m) (punto (D) en el diagrama de la figura 7), lo que provoca la apertura de la válvula anti-retorno (14) (figura 6).

Esta situación (correspondiente con la línea de unión de los puntos (D y A) en el diagrama de la figura 7) perdura mientras que la válvula (2) no haya alcanzado de nuevo su punto muerto elevado, la presión (P) del fluido presente en el cilindro (11) se mantiene de esta forma constante e igual al valor mínimo (P_m) a pesar del movimiento de la válvula (2), que siguiendo a la leva (9), tiende a expandir el fluido.

A partir del momento en que la válvula (2) alcanza su punto muerto elevado (figura 1), el ciclo que se acaba de describir vuelve a empezar.

Se comprende que la presencia de las válvulas anti-retorno (14) y de sobrepresión (15) permiten delimitar entre dos valores extremos (correspondientes, respectivamente a la presión mínimo (P_m) y a la presión máxima (P_M), la fuerza de retorno ejercida sobre la válvula (2) por el muelle neumático (8) constituido por el fluido presente en el cilindro (11).

Con el fin de optimizar el movimiento de la válvula (y notablemente evitar su enloquecimiento), se desea hacer variar la rigidez del muelle neumático (8) en función de uno o de varios parámetros determinados.

En la práctica, se desea hacer variar esta rigidez en función del régimen de motor, y con mayor precisión, se desea aumentar la rigidez del muelle neumático (8) cuando aumenta la velocidad de rotación (V_R) del árbol de motor, lo que permite aumentar la reactividad de la válvula y hacer retroceder (repeler) su límite de enloquecimiento.

En la figura 8, se ha representado un diagrama que ilustra la presión (P) del fluido contenido en el cilindro (11) en función del desplazamiento (h) del pistón (10), que ilustra tres ciclos sucesivos de apertura / cierre de la válvula (2),

ES 2 285 652 T3

entre las cuales se ha mandado, en primer lugar un aumento de la presión de alimentación (P_A) consecutivo al aumento del régimen de motor, luego una reducción de la presión de alimentación (P_A) consecutiva a una bajada del régimen de motor.

5 Al principio (punto A), la presión (P) es igual a la presión mínima (P_{m1}) que corresponde a la presión de alimentación (P_A) inicial. A esta presión de alimentación (P_A) inicial corresponde igualmente una presión máxima (P_{M1}), que reina en la cámara de sobrepresión (21).

10 La fase de apertura de la válvula (2) es del modo descrito anteriormente (entre los puntos (A y B), curva en trazos plenos), la válvula de sobrepresión (15) interviene (entre los puntos (B y C)) cuando la presión (P) alcanza la presión máxima (P_{M1}).

15 Se manda (arbitrariamente) un aumento del régimen de motor en la fase de cierre de la válvula (2), que corresponde con la expansión del fluido (entre los puntos (C y D) del diagrama de la figura 8): el regulador (25) manda entonces el aumento de la presión de alimentación (P_A).

20 De ello resulta un aumento de la presión mínima que se establece a un nuevo valor - indicado como (P_{m2}) -, mientras que la presión máxima se establece simultáneamente, por medio del canal de derivación (17), a un nuevo valor - indicado como (P_{M2}) -, estos nuevos valores (P_{m2} y P_{M2}) son respectivamente superiores a los valores anteriores de (P_{m1} y P_{M1}).

25 Cuando la presión (P) alcanza la presión mínima (P_{m2}), la válvula anti-retorno (14) entra en acción, la presión (P) permanece entonces constante e igual al valor (P_{m2}), hasta que la válvula alcance de nuevo su punto muerto elevado (punto (A')) en el diagrama de la figura 8).

El muelle neumático (8) se encuentra de esta forma modificado en relación con el ciclo precedente, su rigidez es superior.

30 La fase de apertura de la válvula es del modo descrito anteriormente (puntos (B' y C')), curva en línea de puntos). En el transcurso de la fase de cierre de la válvula (2) (entre los puntos (C' y D')), se ordena (arbitrariamente) una bajada del régimen de motor: el regulador (25) manda entonces una reducción de la presión alimenticia (P_A), la presión mínima se establece entonces en un nuevo valor (P_{m3}) mientras que la presión máxima, que reina en la cámara de sobrepresión (21) se establece a un nuevo valor (P_{M3}), estos nuevos valores (P_{m3} y P_{M3}) son, respectivamente, inferiores a los valores iniciales (P_{m1} y P_{M1}).

35 Cuando la presión (P) alcanza, en el transcurso de la expansión, el valor (P_{m3}) (punto (D')), la válvula de sobrepresión (14) entra en acción para mantener constante a este valor la presión (P) (entre los puntos (D' y A'')), mientras que la válvula (2) no haya alcanzado su punto muerto alto (punto (A'')).

40 La fase de apertura de la válvula (2) se repite entonces como anteriormente (entre los puntos (A'' y B'')), luego entre los puntos (B'' y C''), curva en trazo mixto), el muelle neumático (8) presenta sin embargo una rigidez inferior a la rigidez que presentaba durante los dos ciclos precedentes:

45 En el transcurso de la expansión (entre los puntos (C'' y D'')), se supone que se produce de nuevo un aumento del régimen de motor, el cual vuelve a encontrar su valor inicial.

El regulador (25) manda entonces un aumento de la presión de alimentación (P_A), las presiones mínima y máxima encuentran entonces sus valores iniciales respectivos (P_{m1} y P_{M1}).

50 Cuando la presión (P) alcanza el valor mínimo (P_{m1}) (punto (D'')), la válvula entra entonces en acción para mantener constante a este valor la presión (P) (entre los puntos (D'' y A)).

La figura 9 ilustra un ciclo de apertura / cierre de la válvula (2), en el transcurso del cual se producen sucesivamente:

55 - durante la fase de apertura, una bajada del régimen de motor antes que la presión (P) haya alcanzado la presión máxima inicial (P_{M1}) pero después que haya sobrepasado el nuevo valor (P_{M2}) resultante de la regulación de la presión de alimentación (P_A), y

60 - en el transcurso de la expansión, un aumento súbito del régimen de motor antes que la presión (P) haya alcanzado el valor mínimo (P_{m2}) que corresponde con esta regulación, pero después que la presión (P) haya pasado por debajo del valor (P_{m3}) resultado de la nueva regulación de la presión de alimentación (P_A).

65 Al comienzo (punto (A)), la presión mínima se encuentra en un valor (P_{m1}), la válvula (2) está en su punto muerto elevado.

La rotación de la leva (9) provoca, como se ha descrito anteriormente, la compresión del fluido presente en el cilindro (11). Sin embargo, se produce, en un momento dado, (punto (B₁) en el diagrama de la figura 9) donde la presión (P) no haya alcanzado aún el valor máximo (P_{M1}), una bajada brusca del régimen de motor que tiene como

ES 2 285 652 T3

consecuencia la orden, por el regulador (25), de la disminución de la presión de alimentación (P_A), las presiones mínimas y máximas se establecen entonces en unos valores (P_{m2} y P_{M2}) inferiores, respectivamente, a los valores iniciales (P_{m1} y P_{M1}).

- 5 La sobrepresión provoca inmediatamente la abertura de la válvula (15), la presión (P) cae hasta alcanzar el nuevo valor de la presión máxima (P_{M2}) (punto (B_2)).

Se ha de observar que, en el diagrama de la figura 9 no se ha tomado en cuenta la inercia del sistema, de modo que el segmento que une los puntos (B_1 y B_2) aparece a la vez rectilíneo y vertical.

10

La continuación del ciclo es (momentáneamente) del modo descrito anteriormente. La presión (P) se mantiene constante e igual al valor (P_{M2}) hasta el punto muerto bajo (punto C) donde se produce el cierre de la válvula de sobrepresión (15), el ciclo empieza entonces su fase de apertura de la válvula (2).

15

En el transcurso de la expansión, se produce, antes que la presión (P) haya alcanzado el valor mínimo corriente (P_{m2}) (punto (D_1)), una subida brusca del régimen de motor que el regulador (25) repercute por un aumento de la presión de alimentación, la presión mínima se establece entonces en un nuevo valor (P_{m3}) superior en el ejemplo descrito, a los valores precedentes (P_{m1} y P_{m2}).

20

La válvula anti-retorno (14) entra entonces en acción, la presión (P) sube entonces bruscamente hasta el nuevo valor mínimo (P_{m3}) (punto (D_2)), valor que conserva hasta el punto muerto elevado (punto (A')).

De la misma forma que anteriormente, se ha desdénado la inercia del sistema, de modo que el segmento que une en el diagrama de la figura 9 los puntos (D_1 y D_2) aparece a la vez rectilíneo y vertical.

25

Como acabamos de ver, el dispositivo de retorno (1) permite regular, no solo la presión mínima (P_m) requerida en el cilindro (11), sino también la presión máxima (P_M), en función de la presión de alimentación (P_A).

30

Esta regulación responde a una ley de tipo afín, lo que permite regular de modo preciso la rigidez del muelle neumático (8) en función notablemente, como se ha presentado previamente, del régimen de motor.

Como se observa, esta regulación se opera de modo sencillo y rápido, ya que la válvula de sobrepresión (15) está conectada directamente a la alimentación (12).

35

La estructura descrita anteriormente (en particular la presencia del canal de derivación (17) y del muelle de retorno (24)) permite establecer de modo sencillo la ley de presión afín ($P_M = \lambda P_A + P_2$) a la que obedece la presión máxima (P_M).

40

Simultáneamente, la presión mínima (P_m) obedece igualmente a una ley de tipo afín, ya que verifica la relación ($P_m = P_A - P_1$), lo que resulta de la presencia en el canal de alimentación (13) de la válvula anti-retorno (14).

De esta forma se puede mandar una variación lineal de la rigidez del muelle neumático (8) en función (como lo hemos visto) del régimen de motor, de tal forma que esta rigidez sea a la vez suficientemente elevada (lo que resulta de la regulación de la presión mínima (P_m)) para evitar el enloquecimiento de las válvulas, pero suficientemente medida para evitar un desgaste prematuro de las piezas en contacto, a saber la cola de válvula (7) y la leva (9) correspondiente.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de retorno (1) de una válvula (2) de un motor de combustión interna, que consta de:

- un pistón (10) solidario con la mencionada válvula (2), montado de modo deslizante en un cilindro (11),
- una alimentación (12) de fluido bajo presión conectada al mencionado cilindro por un canal de alimentación (13), y
- una válvula de sobrepresión (15) conectada al mencionado cilindro (11) por un canal de evacuación (16), ajustado para limitar la presión (P) que reina en el cilindro (11) a una presión máxima (P_M) predeterminada,

este dispositivo se **caracteriza** por el hecho de que consta de los medios (25, 17, 24) para regular la presión máxima (P_M) en función de la presión de alimentación según una ley de tipo afín.

2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la presión máxima (P_M) es una función de la presión de alimentación según una ley del tipo:

$$P_M = \lambda P_A + P_2$$

donde

- (P_M) es la presión máxima,
- (λ) es una constante,
- (P_A) es la presión de alimentación, y
- (P_2) es una constante.

3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la válvula de sobrepresión (15) está provista de un muelle de retorno (24), la constante (P_2) es la presión de calibración de la mencionada válvula de sobrepresión (15), suministrada por el mencionado muelle de retorno (24).

4. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones de 1 a 3, en el cual la chapalea de sobrepresión (15) está conectada a la alimentación (12) por un canal de derivación (17).

5. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones de 1 a 4, que consta de una válvula anti-retorno (14) colocada en el canal de alimentación (13).

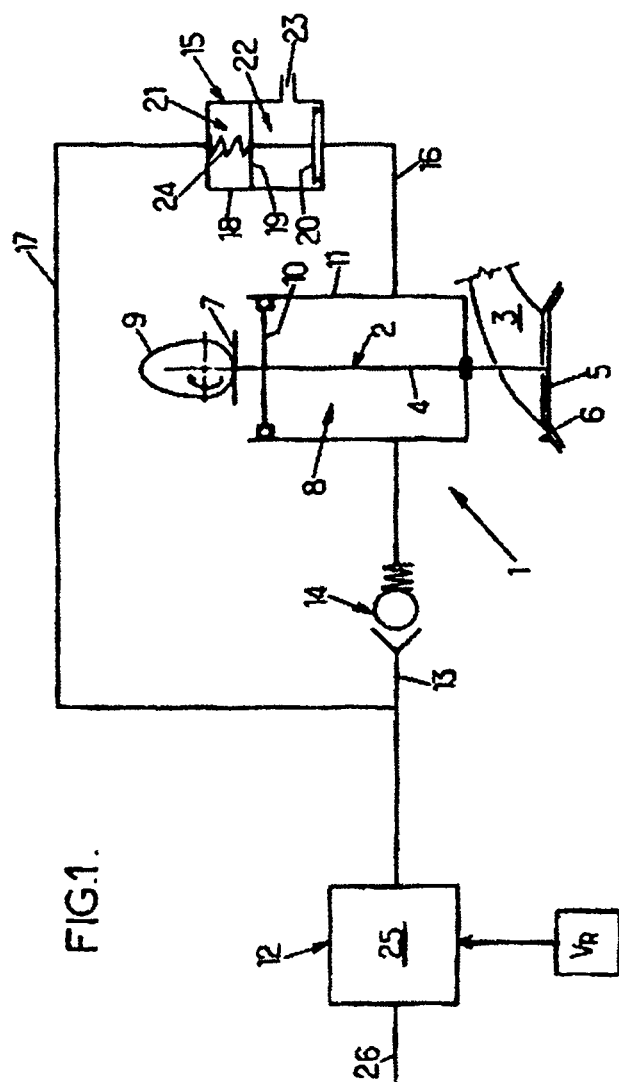
6. Dispositivo (1) de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, tomadas conjuntamente, en el cual el canal de derivación (17) está unido a la alimentación (12) corriente arriba de la válvula anti-retorno (14).

7. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones de 1 a 6, en el cual la alimentación (12) es ordenada para regular la presión de alimentación (P_A) en función de uno o varios parámetros determinados.

8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual la alimentación (12) es ordenada para regular la presión de alimentación (P_A) en función del régimen de motor (V_R).

9. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la alimentación (12) está mandada para aumentar la presión de alimentación (P_A) cuando aumenta el régimen de motor (V_R).

10. Motor de combustión interna equipado con un dispositivo de retorno (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.



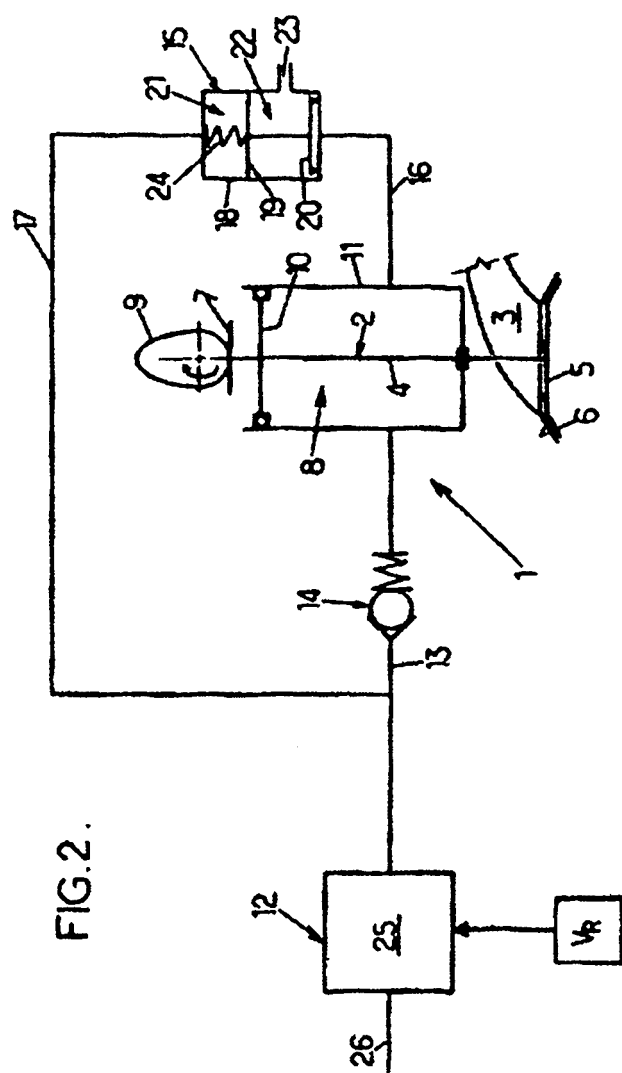
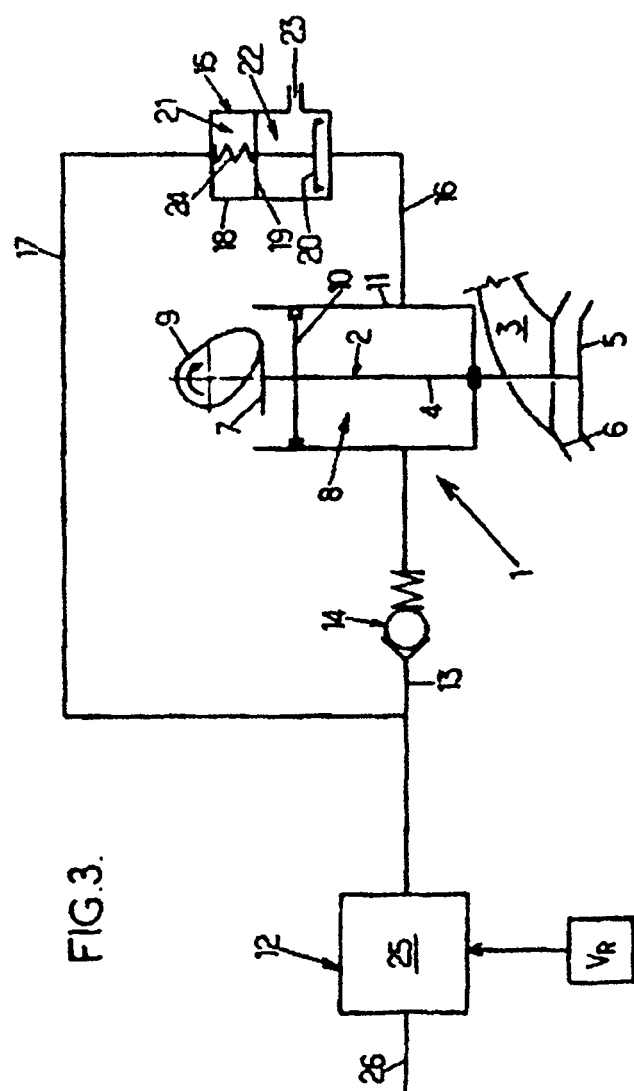


FIG. 2.



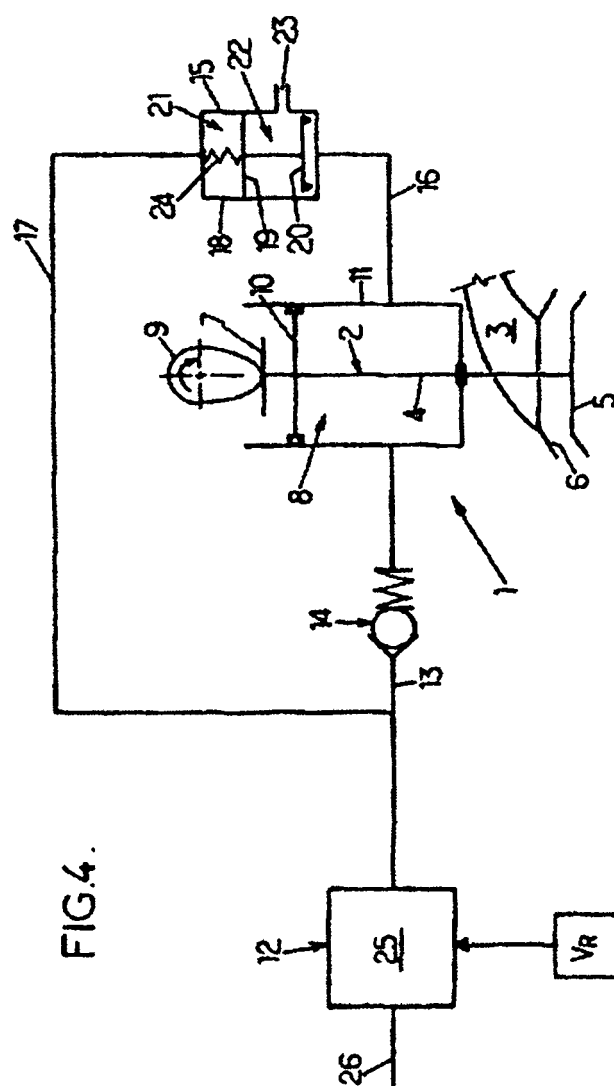
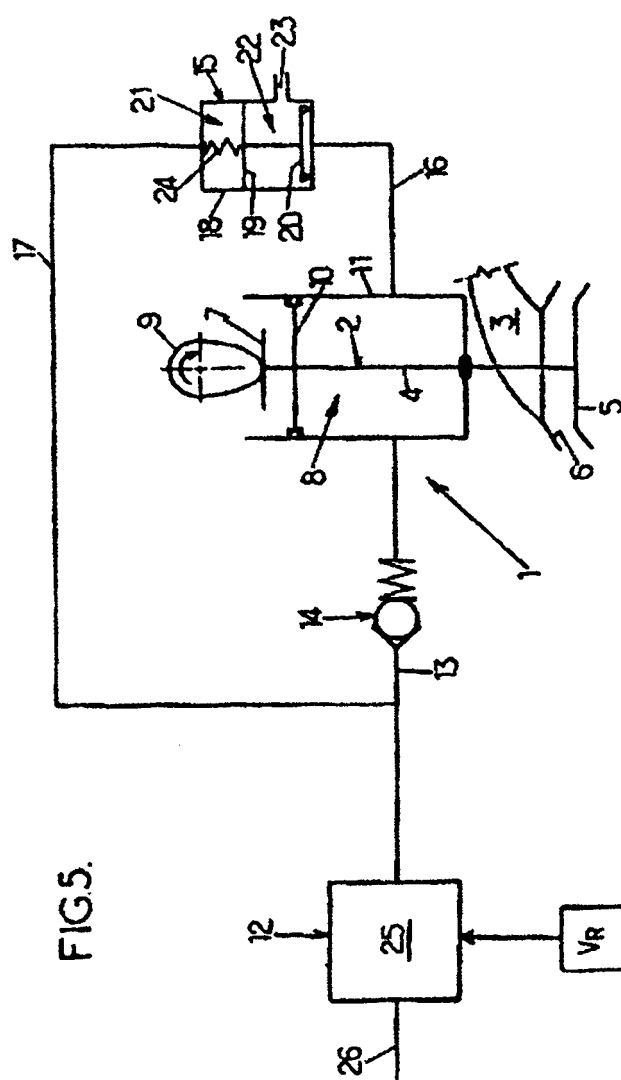


FIG.4.



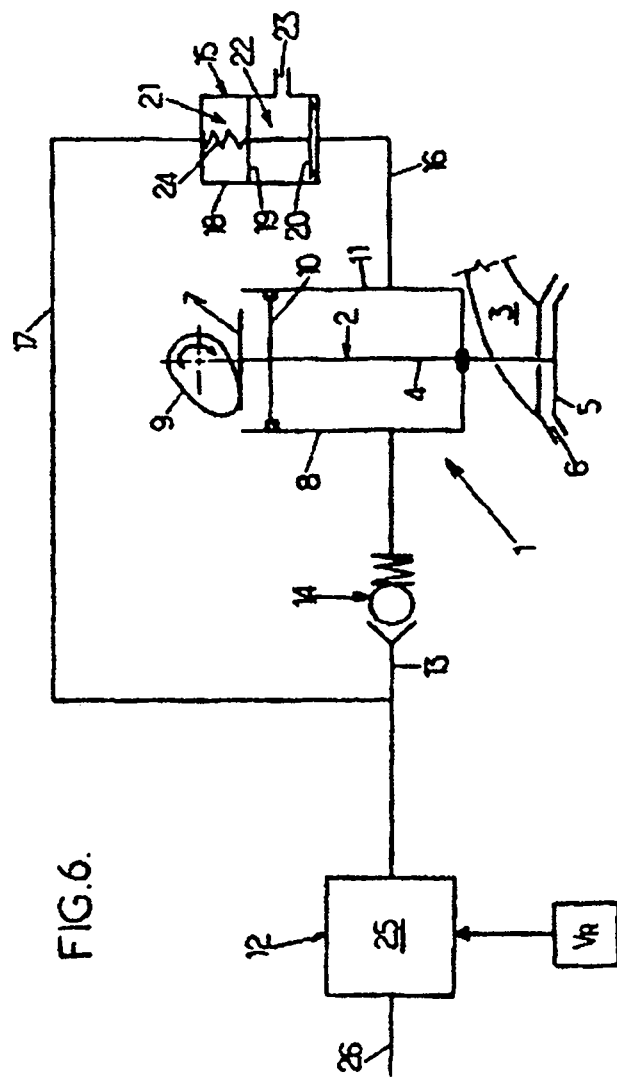


FIG. 6.

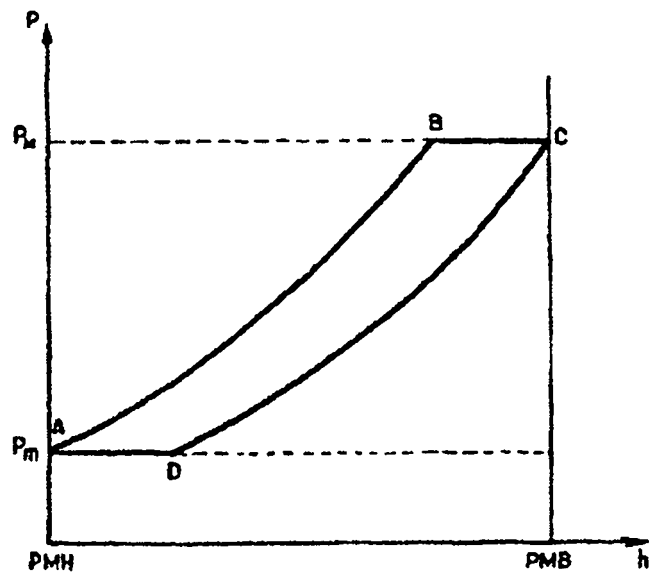


FIG.7.

