

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 316**

51 Int. Cl.:

F16K 31/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008 E 08873011 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2245349**

54 Título: **Válvula de tres vías con dos aletas**

30 Prioridad:

03.01.2008 FR 0800026

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2014

73 Titular/es:

**VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR
(100.0%)**

**14 avenue des Béguines B.P. 68532
95892 Cergy Pontoise, FR**

72 Inventor/es:

**LEROUX, SAMUEL;
ALBERT, LAURENT y
ADENOT, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 458 316 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

Válvula de tres vías con dos aletas

5 La invención se refiere a una válvula de tres vías con dos aletas y esta invención nace de un problema de bucle EGR de un motor de combustión interna de un vehículo automóvil, que comprende, en referencia a la figura 7 adjunta, el motor 21, un colector de escape 22 de los gases de combustión, una turbina 25 de turbocompresor 24, el bucle de recirculación de los gases de escape (EGR) 28, con un refrigerador 29 y la válvula de tres vías 30 de baja presión dispuesta aguas arriba del compresor 26 del turbocompresor 24 y unida a este por su salida y que
10 comprende dos entradas para recibir aire fresco y los gases de escape enfriados, en una mezcla cuya presión se aumenta en el compresor 26, y un colector de admisión 23 del motor para recibir los gases de escape y el aire del compresor.

15 La solicitud de patente US 2005/0241702 A1 presenta una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1.

La válvula de tres vías también podría estar dispuesta en el lado frío del motor, con una entrada aguas abajo del compresor del turbocompresor, y dos salidas conectadas respectivamente al escape y al refrigerador del bucle EGR.

20 El bucle EGR busca reducir la emisión de dióxido de nitrógeno, mediante la disminución de la temperatura de combustión, mediante la ralentización de la combustión de la mezcla de comburente y la absorción de una parte de las calorías. El refrigerador del bucle EGR permite hacer que la temperatura de combustión caiga a gran velocidad (carga elevada).

25 Volviendo a la válvula de tres vías dispuesta en el lado del colector de admisión, en el lado frío, se pueden considerar varios modos de funcionamiento de la válvula de tres vías y, por lo tanto, del motor. El motor puede recibir solo aire fresco, sin gases de escape recirculados. El motor puede recibir aire fresco mezclado con una parte de los gases de escape, siendo suficiente la diferencia de presión entre el escape y la admisión del motor para garantizar la recirculación de los gases de escape. Cuando la diferencia de presión no es suficiente para la recirculación de los gases de escape y para garantizar un buen porcentaje EGR, se puede crear una contra-presión
30 por estrangulamiento de la vía de escape aguas abajo del bucle EGR, para de este modo forzar a una parte de los gases de escape hacia la vía de admisión del motor. No obstante, esta solución, por su complejidad, no es muy satisfactoria y se prefiere utilizar el bucle EGR de la siguiente forma.

- 35 - El caudal del aire fresco dentro de la vía de entrada del aire de la válvula EGR es máximo,
- se abre de forma progresiva la vía de los gases EGR dentro de la válvula, y
- antes de que aumente más el caudal de los gases EGR dentro de la válvula,
- 40 - se cierra de forma progresiva la vía de entrada del aire fresco para que siga creciendo el caudal de los gases EGR, siguiendo una curva monótona creciente.

45 La presente invención se refiere, en primer lugar, pero no de forma exclusiva, a una válvula de tres vías con dos aletas para poder utilizar el bucle EGR como se ha definido con anterioridad y que tenga un buen precio y un volumen lo más reducido posible. Naturalmente, la solicitante no pretende limitar la aplicación de la válvula de la invención al uso desarrollado con anterioridad del bucle EGR y es la razón por la que su invención se referirá, de forma general, a cualquier válvula de tres vías con dos aletas que deben accionarse con un desfase temporal. En este caso, el que se ha mencionado con anterioridad, las dos aletas están dispuestas en las dos vías de entrada de la válvula, en el otro, en las dos vías de salida.

50 Así pues, la invención se refiere a una válvula de tres vías con dos aletas respectivamente dispuestas en dos de las tres vías de la válvula que comprende unos medios de control y de accionamiento de las aletas para hacerlas girar de una a la otra de las dos posiciones de apertura y de cierre de las vías, caracterizada por el hecho de que se prevén unos medios únicos de control para las dos aletas y unos medios de accionamiento dispuestos para que los
55 controlen los medios únicos de control y para accionar las dos aletas con un desfase temporal.

De preferencia, los medios de control comprenden un motor de corriente continua:

- 60 - los medios de accionamiento comprenden una cinemática de engranajes impulsada por un piñón dentado del eje del motor de control y que engrana con una rueda dentada cilíndrica intermedia con dos dentados coaxiales, respectivamente con unas relaciones de engranaje diferentes;
- la rueda intermedia coopera con dos coronas dentadas solidarias en rotación con las dos aletas.

65 En el modo preferente de realización de la válvula de la invención, las aletas están dispuestas en sus dos vías de entrada, siendo la válvula entonces una válvula de bucle EGR para el lado frío, conectada al colector de admisión de

un motor de combustión interna de un vehículo automóvil.

Se entenderá mejor la invención por medio de la siguiente descripción de un modo de uso de la válvula de tres vías de la invención así como de la propia válvula de tres vías, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5
- las figuras 1a, 1b, 1c, 1d ilustran los cuatro modos de uso de la válvula de tres vías del bucle EGR cuyo uso particular se describe a continuación;
 - 10 - las figuras 2a, 2b, 2c representan las curvas de caudal de aire (ca), de caudal natural de gases de escape EGR (cgn) y de caudal, forzado de acuerdo con el procedimiento de uso, de los gases de escape EGR (cgf), en función de las posiciones angulares (α) de las aletas correspondientes;
 - 15 - la figura 3 es una vista en perspectiva de la cinemática de una válvula de tres vías con dos aletas, de acuerdo con la invención, aleta de aire abierta y aleta de los gases cerrada;
 - la figura 4 es una vista de la válvula de la figura 3, aleta de los gases en posición de apertura parcial;
 - la figura 5 es una vista de la válvula de la figura 3, aleta de los gases abierta y aleta de aire cerrada;
 - 20 - la figura 6 es una vista parcial en perspectiva de la cinemática de una válvula de tres vías de acuerdo con una variante del mecanismo de desfase temporal del cierre de la aleta de aire con respecto a la apertura de la aleta de los gases; y
 - 25 - la figura 7 representa, de forma simplificada, el bucle EGR utilizado de acuerdo con el modo que se ilustra en la figura 1.

La válvula EGR 1 de las figuras 1a, 1b, 1c, de forma esquemática, comprende una entrada de aire 2, una entrada de gases de escape recirculados 3 y una salida de aire y de gases 4.

- 30 La válvula 1 es en este caso una válvula con dos aletas, una aleta 5 en la vía de entrada de aire 2 y una aleta 6 en la vía de entrada de gases 3.

En primer lugar, la aleta de aire 5 está en una posición angular (0°) que permite un caudal máximo de aire en la vía 2 y la aleta de entrada de los gases 6, en una posición angular (90°) que obtura la vía 3.

- 35 A continuación, sin que gire la aleta de aire 5, la aleta de entrada de los gases 6 comienza a girar para abrir de forma progresiva la vía 3 a los gases de escape EGR (figura 1a). Se trata de la zona I de las curvas 2. A continuación, manteniéndose la aleta de aire 5 en la misma posición de apertura máxima de la entrada de aire 3, la aleta de los gases 6 gira para abrir de forma considerable la vía de los gases 6 (figura 1b). Se trata de la zona II de las curvas 2. En una determinada posición angular de la aleta de los gases 6, en este caso de 35° , es decir tras una rotación de 55° , ya prácticamente no aumenta el caudal de los gases en la vía 3 y, al mismo tiempo que se sigue haciendo girar la aleta de los gases 6, se comienza entonces a hacer girar la aleta de aire 5 para cerrar la vía de entrada de aire 2, con un desfase temporal correspondiente, y, de este modo, forzar al motor para que aspire más gases EGR (figura 1c).

- 45 Se entra en la zona III de las curvas 2, la curva de caudal de los gases de escape se modifica para continuar subiendo.

- 50 Esta zona III se extiende hasta que la aleta de los gases 6 alcance la posición angular 0° de apertura máxima de la vía de entrada de gases 3 y hasta que la aleta de aire se encuentre en la posición angular (90°) de cierre de la vía de entrada de aire 2.

Para la aplicación de la alimentación de la válvula EGR de tres vías 1, tal como se ha definido con anterioridad, esta válvula de tres vías presenta la cinemática que se va a describir a continuación en referencia a las figuras 3 a 5.

- 55 La cinemática de la válvula de tres vías 1 comprende un engranaje que se extiende, en este caso, entre un motor de corriente continua 7 y dos ejes 51, 61 de accionamiento de giro de la aleta de aire 5 y de la aleta de los gases 6, respectivamente. Los dos ejes 51, 61 se extienden paralelos entre sí.

- 60 Al eje 14 del motor 7 está unido un piñón 8 de accionamiento de una rueda dentada intermedia 9 que lleva un dentado periférico 10 y un dentado central 11.

- 65 El dentado periférico 10 de la rueda intermedia engrana con una corona dentada 12 de accionamiento de giro de la aleta de aire 5. La corona dentada 12 es libre en rotación con respecto al eje 51 de la aleta 5. La puesta en rotación de esta aleta 5 por la corona 12 se hace por medio de un dedo de accionamiento 15 que es, a su vez, solidario en rotación con el eje 51 de la aleta 5. Este dedo 15 está dispuesto en reposo contra un tope ajustable 16 solidario con

el cuerpo de la válvula (no representado). La corona 12 comprende una escotadura angular 17 adaptada para permitir la rotación libre de la corona 12 en un sector angular definido, sin accionar el dedo 15, es decir la aleta 5. Es cuando la corona 12 se gira más allá de este sector angular, en un sentido o en el otro, cuando el borde de la escotadura 17 acciona entonces el dedo 15.

5 El dentado central 11 de la rueda intermedia 9 engrana, por su parte, con una corona dentada 13 de accionamiento de giro de la aleta de los gases 6. La corona dentada 13 es solidaria en rotación con el eje 61 de la aleta 6.

10 La aleta 6 se pone a girar, por lo tanto, directamente por la rotación de la corona 13, mientras que la aleta 5 se pone a girar únicamente cuando la corona 12 acciona el giro del dedo 15.

15 En el ejemplo considerado, el motor 7, por su piñón 8, girando en el sentido contrario a las agujas del reloj, hace girar a la rueda intermedia 9 en el sentido de las agujas del reloj. Por su parte, la rueda 9, por sus dentados 10, 11 acciona, en el sentido contrario a las agujas del reloj, a las dos coronas dentadas 12, 13, a las que hace girar por lo tanto la propia rueda intermedia 9, pero a través de los dos dentados diferentes 10, 11. La relación de engranaje entre el eje 14 del motor 7 y la aleta de los gases 6 es, en este caso, de 15,67, siendo la relación entre el eje 14 y la aleta de aire 5 cuando se acciona de 6,67.

20 El mecanismo de desfase del cierre de la aleta de aire 5 se va a describir a continuación.

Las figuras 3, 4 y 5 muestran las coronas y ruedas dentadas en diferentes etapas de la rotación del piñón 8.

25 De la figura 3 a la figura 4, las coronas 12 y 13 giran en el sentido contrario a las agujas del reloj de tal modo que provocan la apertura de la aleta 6 mientras que la aleta 5 se mantiene inmóvil y esto por medio de la escotadura angular 17. En la posición de la figura 4, uno de los bordes de esta escotadura 17 entra en contacto con el dedo 15.

30 La rotación de la corona 12 continúa entonces en dirección a la posición que se representa en la figura 5, poniendo a girar por tanto al dedo 15 (y, en consecuencia, a la aleta 5). La aleta 5 se cierra, por lo tanto, con un desfase temporal permitido por la escotadura 17.

35 En la figura 6 se representa una variante de realización del mecanismo de desfase. De acuerdo con esta variante, un travesaño 50 con dos brazos radiales 52, 53 está montado sobre el eje 51 de la aleta 5. Cada uno de los brazos 52, 53 comprende en su extremo un dedo de accionamiento 54, 55, que se extiende sustancialmente en paralelo al eje 51.

En la corona dentada 12 se realizan dos orificios circulares 56, 57 de accionamiento de los dedos 54, 55 en traslación circular. Los dedos 54, 55 se extienden respectivamente dentro de estos dos orificios 56, 57.

40 Mientras los dedos 54, 55 no se apoyan contra uno de los fondos 58 de los orificios 56, 57, el eje 51 y la aleta de aire 5 no se pueden poner a girar. En cuanto los dedos 54, 55 hacen tope contra los fondos respectivos de los dos orificios 56, 57, la corona dentada 12 los arrastra con ella, lo que provoca que la aleta 5 se ponga a girar.

45 Para garantizar el funcionamiento correcto de la válvula de tres vías, es preciso que la apertura angular de los orificios sea inferior a 180°. Si α_g es el ángulo de rotación de la aleta de los gases 6 y α_a el ángulo de rotación de la aleta de aire 5, debe cumplirse la relación (1):

$$(\alpha_g - \alpha_a) \times \frac{\alpha_g}{\alpha_a} < 180 \quad (1)$$

50 Si se considera que $\alpha_g = 90^\circ$ (figura 2b), entonces el ángulo de rotación α_a de la aleta de aire 5 debe cumplir la relación (2):

$$\alpha_a > 30^\circ \quad (2)$$

La relación de engranaje $R = \frac{\alpha_g}{\alpha_a}$ debe, por tanto, cumplir la relación (3):

55
$$R < 3 \quad (3)$$

En el ejemplo mencionado con anterioridad, se ha considerado que:

$$R = \frac{15,67}{6,67} = 2,35$$

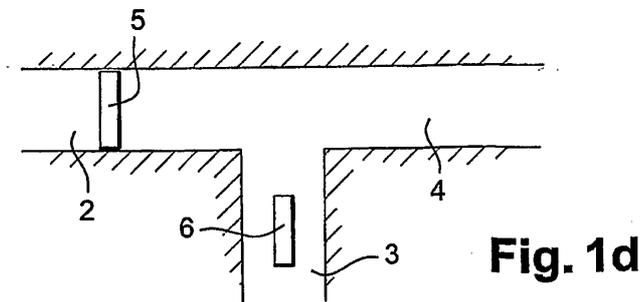
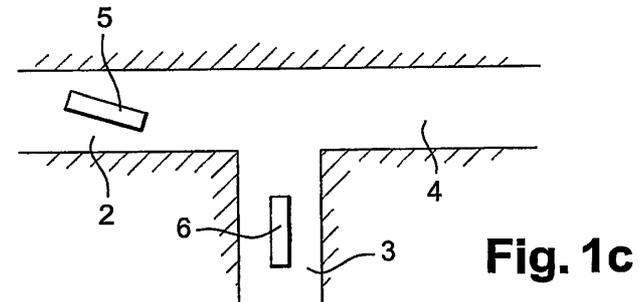
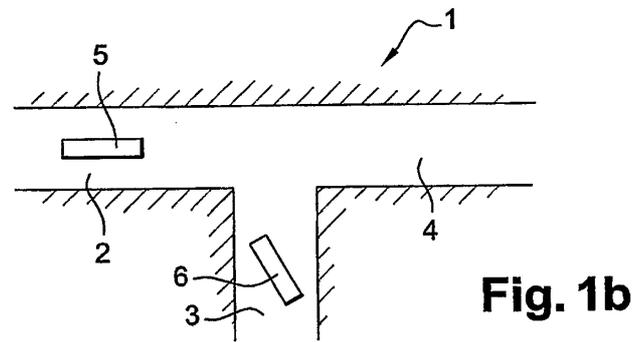
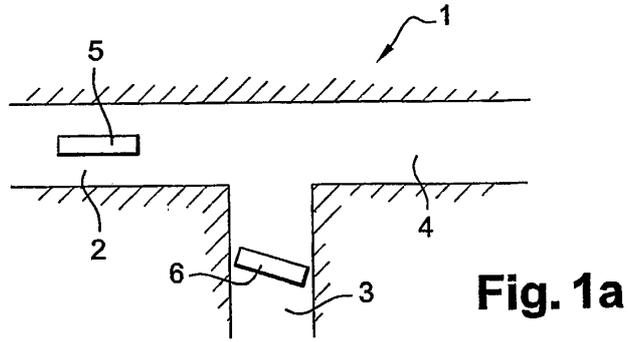
5 Los orificios circulares 56, 57 se realizan dentro de la corona 12 con respecto al sector dentado de la corona 12 teniendo en cuenta la amplitud de la rotación angular de la aleta de los gases 6 antes de que la aleta de aire 5 comience a girar.

La válvula que se acaba de describir destaca por su unicidad de control, solo al nivel del motor de corriente continua 7, lo que la hace más económica y con un tamaño reducido.

10 Este control se puede realizar por medio de un puente en forma de H, que conoce bien el experto en la materia, con dos pares de interruptores en serie y el componente que hay que controlar -en este caso, el motor- conectado a los dos puntos intermedios de los dos pares de interruptores, estando los dos pares de interruptores conectados entre una tensión de batería y la masa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Válvula de tres vías (1) con dos aletas (5, 6) respectivamente dispuestas en dos de las tres vías (2, 3) de la válvula que comprende unos medios (7-12) de control y de accionamiento de las aletas (5, 6) para hacerlas girar de una a la otra de las dos posiciones de apertura y de cierre de las vías (2, 3), caracterizada por el hecho de que están previstos unos medios únicos de control (7) para las dos aletas (5, 6) y unos medios de accionamiento (9-12) dispuestos para ser controlados por los medios únicos de control (7, 8) y para accionar las dos aletas (5, 6) con un desfase temporal de tal modo que, al mismo tiempo que se continúa haciendo girar la segunda aleta (6), se comienza a hacer girar la primera aleta (5) para cerrar la vía (2) correspondiente.
- 10 2. Válvula de tres vías de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual los medios de control comprenden un motor de corriente continua (7).
- 15 3. Válvula de tres vías de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual los medios de accionamiento comprenden una cinemática de engranajes (9-12) impulsada por un piñón dentado (8) del eje del motor de control (7) y que engrana con una rueda dentada cilíndrica intermedia (9) con dos dentados coaxiales (10, 11).
- 20 4. Válvula de tres vías de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la rueda intermedia (9) coopera con dos coronas dentadas (12, 13) solidarias en rotación con las dos aletas (5, 6).
5. Válvula de tres vías de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en la cual las aletas (5, 6) están dispuestas en sus dos vías de entrada (2, 3), siendo la válvula entonces una válvula de bucle EGR para el lado frío, conectada al colector de admisión de un motor de combustión interna de un vehículo automóvil.
- 25 6. Válvula de tres vías de acuerdo con la reivindicación 5 en la cual el desfase temporal utilizado por los medios de accionamiento se prevé para evitar que ya no aumente el caudal de los gases EGR y de este modo forzar al motor para que aspire más gases EGR.



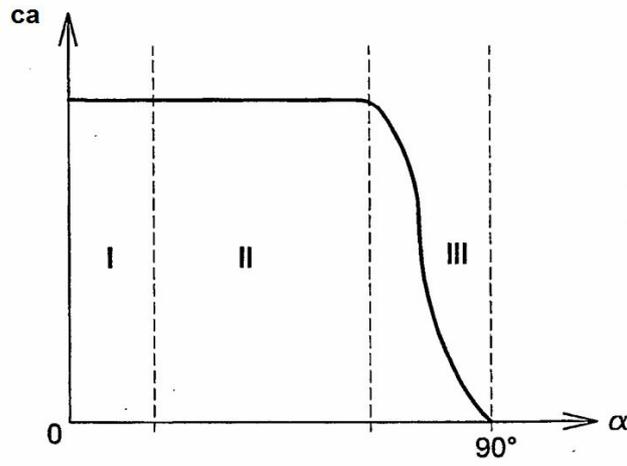


Fig. 2a

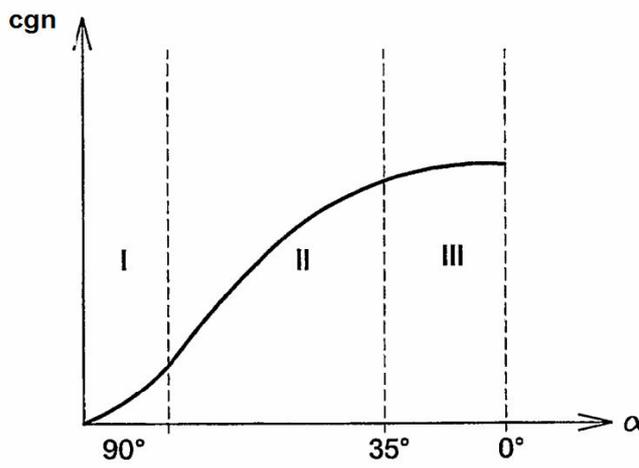


Fig. 2b

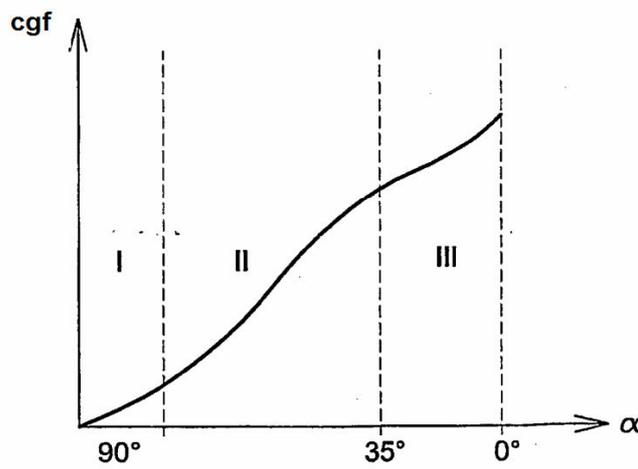


Fig. 2c

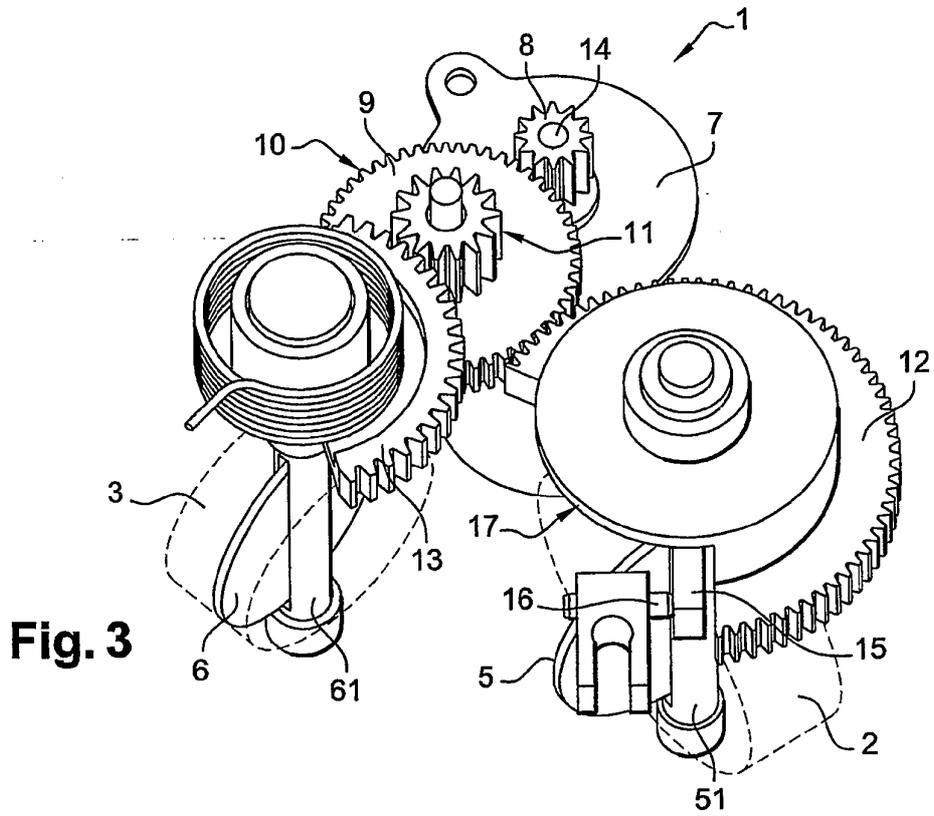


Fig. 3

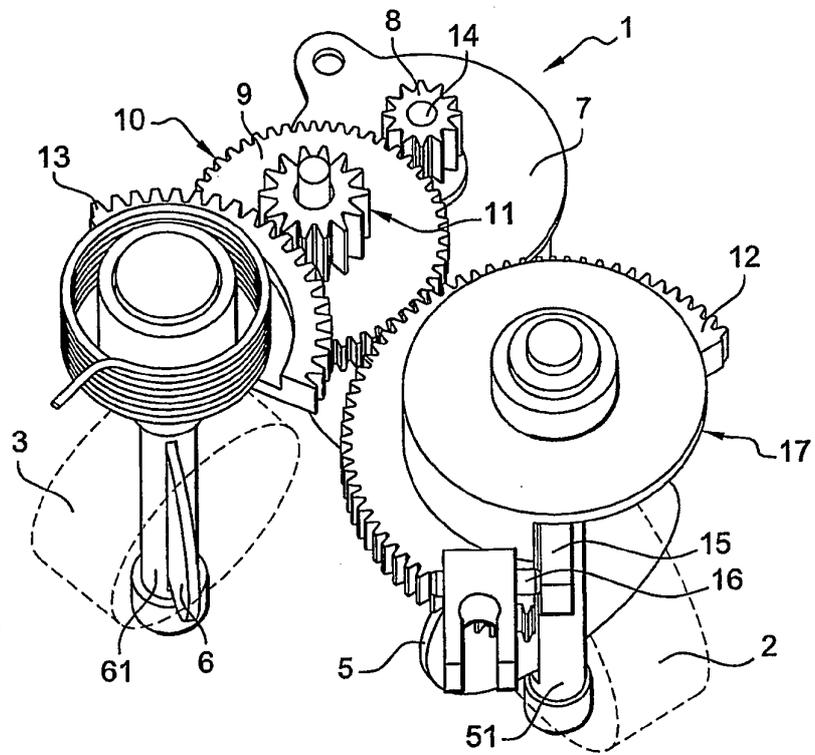
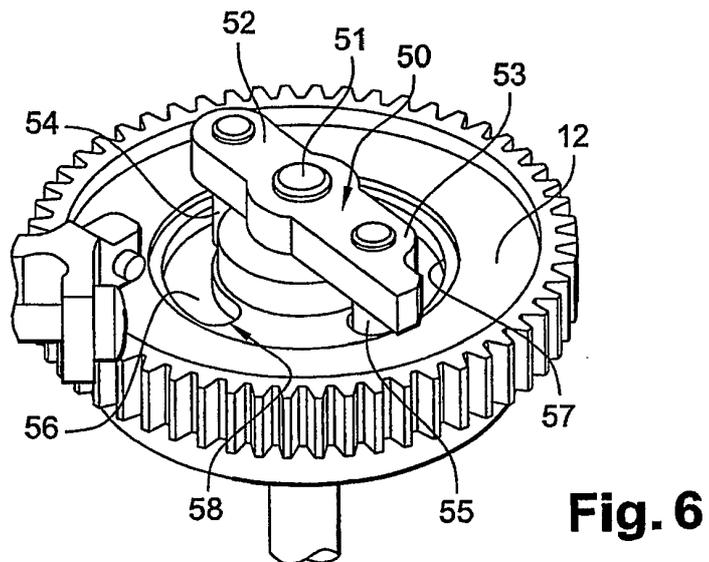
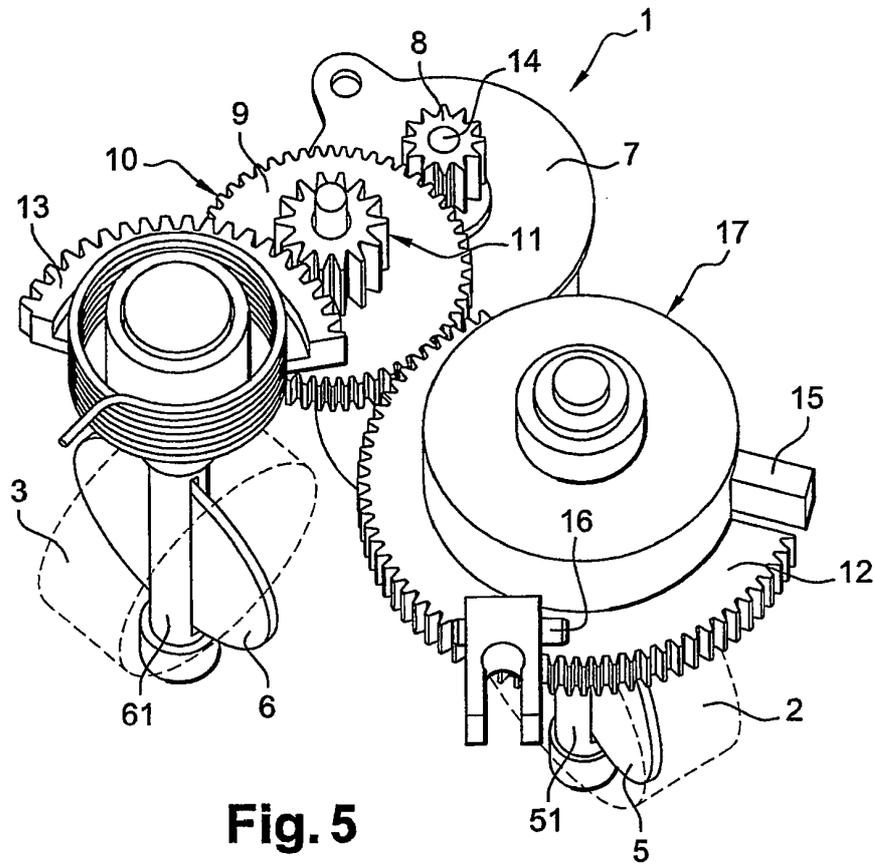


Fig. 4



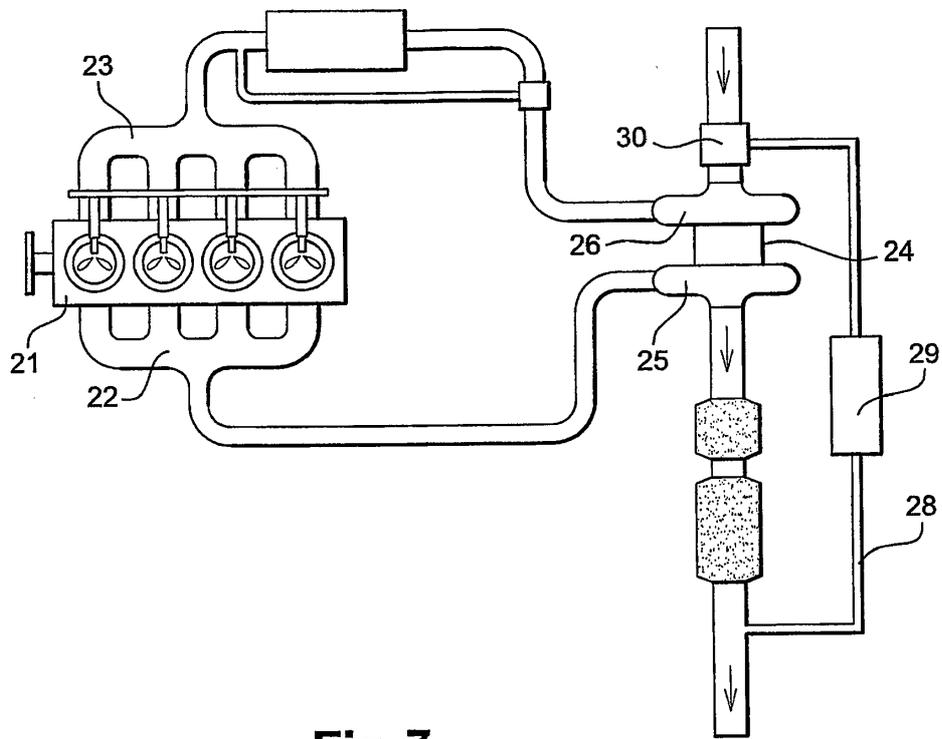


Fig. 7