

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 523**

51 Int. Cl.:

**F16K 11/14** (2006.01)

**F16K 37/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2012 E 12305934 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2562450**

54 Título: **Válvula de tres vías**

30 Prioridad:

**23.08.2011 FR 1157463**

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

**28.04.2014**

73 Titular/es:

**VALEO SYSTÈMES DE CONTRÔLE MOTEUR  
(100.0%)**

**14 avenue des Béguines  
95800 Cergy Saint Christophe, FR**

72 Inventor/es:

**HODEBOURG, GRÉGOR Y  
ADENOT, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 457 523 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

5 El campo de la presente invención es el del automóvil y, más particularmente, el de los equipos para la alimentación del motor.

10 Un motor térmico de vehículo automóvil comprende una cámara de combustión, generalmente formada por una pluralidad de cilindros, en la que se quema una mezcla de carburante y de aire para generar el trabajo del motor. El aire puede ser comprimido o no, según que el motor comprenda o no un turbocompresor. En caso de un motor con turbocompresor, el aire, comprimido por el compresor, es admitido en el motor en el que se quema con el carburante y después es evacuado por las canalizaciones de escape. Los gases de escape accionan una turbina, solidaria del compresor y que forma con él el turbocompresor.

15 El aire de admisión puede por otro lado ser mezclado con gases de escape; se habla de gases de escape recirculados y de una circulación de los gases a lo largo de un bucle llamado bucle EGR (de *exhaust gas recirculation* o recirculación de los gases de escape). Los gases admitidos en la cámara de combustión se denominan entonces gases de admisión. Se obtiene de este modo una disminución de las emisiones contaminantes, en particular de las emisiones de óxido de nitrógeno.

20 La recirculación de los gases de escape puede ser llamada "de baja presión", cuando se hace en gases de escape tomados después de la turbina y reintroducidos después del compresor, o "de alta presión", cuando se hace con gases tomados antes de la turbina e introducidos después del compresor. A título de ejemplo, la recirculación de baja presión se utiliza principalmente, en un motor de gasolina, para disminuir el consumo de carburante y obtener un mejor rendimiento de motor.

25 Los gases por tanto se llevan por diversas canalizaciones y el control de su circulación se hace gracias a unas válvulas, que autorizan, inhiben o regulan sus movimientos en estas canalizaciones. En el caso de un bucle EGR, ya han sido propuestas unas válvulas llamadas "de tres vías". Tal válvula puede ser dispuesta aguas arriba del compresor del turbocompresor, es decir, en la canalización de admisión de la mezcla, en la que regula la cantidad de aire que circula en dicha canalización y la cantidad de gases de escape admitida en esta. Se dice entonces que la válvula es dispuesta del lado frío del motor ya que está colocada en la línea de admisión más que en la línea de escape.

30 Para una válvula de tres vías dispuesta del lado frío, pueden ser considerados varios modos operatorios de la válvula, y por lo tanto del motor. El motor puede no recibir más que el aire fresco, sin gases de escape recirculados. El motor puede también recibir aire fresco mezclado con una parte de los gases de escape, siendo entonces la diferencia de presión entre el escape y la admisión del motor suficiente para asegurar 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 asegurar la buena tasa EGR, se puede crear una contrapresión por estrechamiento de la vía de escape aguas abajo del bucle EGR, para así forzar una parte de los gases de escape hacia la vía de admisión del motor. Esta solución, por su complejidad, no es muy satisfactoria no obstante y es preferible utilizar el bucle EGR de la siguiente forma.

35 El caudal de aire fresco en la vía de llegada del aire de la válvula EGR siendo máximo, se abre progresivamente la vía de los gases EGR en la válvula y, antes de que el caudal de los gases EGR en la válvula aumente más, se cierra progresivamente la vía de llegada del aire fresco para continuar haciendo crecer el caudal de los gases EGR, siguiendo una curva monótona creciente.

40 Una solicitud de patente ha sido depositada por el solicitante, con el número WO 2009/106727, que describe una válvula de tres vías con dos tapas en la que las dos tapas están dispuestas en las dos vías de entrada de la válvula y se accionan con un desfase temporal por un mismo medio de accionamiento.

45 Esta configuración no prevé más que un solo sensor para conocer la posición de las tapas, que se coloca en el mando de la tapa de los gases recirculados (vía de los gases o vía EGR). Se deduce que un fallo en la vía de mando de la tapa de admisión de aire (vía Aire) no es detectado.

50 Una primera solución para resolver este problema sería colocar un sensor segundo en la vía de aire. Esta solución no es satisfactoria no obstante en razón del coste y del volumen de los componentes suplementarios que implica.

55 La presente invención tiene por objeto remediar estos inconvenientes proponiendo una válvula de tres vías adaptada para que un defecto en una de las vías, Aire o EGR, pueda ser detectado con ayuda de un solo sensor.

60 A este efecto, la invención tiene por objeto una válvula de tres vías con dos obturadores respectivamente dispuestos en dos de las tres vías de la válvula, comprendiendo dicha válvula unos medios de mando únicos para los dos obturadores y unos medios de accionamiento primero y segundo, dispuestos para ser accionados por los medios de mando únicos y accionar, cada uno, uno de los dos obturadores de una a otra de una posición primera y segunda,

estando configurados dichos medios de mando y de accionamiento para permitir a los dos obturadores, en un modo nominal de funcionamiento, alcanzar simultáneamente su posición segunda respectiva.

5 Según la invención, dicha válvula comprende un tope de desplazamiento máximo para uno al menos de dichos medios de accionamiento, estando configurado dicho tope para bloquear dicho medio de accionamiento cuando el obturador correspondiente está en su posición segunda, comprendiendo dicha válvula además medios para detectar una trayectoria de dicho otro obturador más allá de su posición segunda.

10 Así, según la invención, se verifica la integridad de las cadenas cinemáticas en el conjunto de las vías, esto con ayuda de medios de detección previstos solamente en una de ellas. Los medios de detección permiten diagnosticar no solamente un fallo en la vía equipada sino también en la otra vía. En efecto, si el obturador montado en la vía equipada con los medios de detección sobrepasa la posición prescrita, es que el medio de accionamiento del obturador montado en la otra vía no ha alcanzado su posición de tope y que hay un fallo en la cinemática correspondiente.

15 En el ejemplo de aplicación evocado más arriba, los medios de detección permiten de este modo reparar un rebasamiento de la posición de total apertura por la tapa de los gases y por lo tanto un fallo en la cinemática de la cadena Aire, sin sensor suplementario.

20 Según diferentes modos de realización que podrán ser tomados juntos o separadamente:

- dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador más allá de su trayectoria nominal comprenden un medio de medición de la posición de dicho otro obturador,

25 - dicho tope de desplazamiento máximo está previsto para bloquear dicho medio de accionamiento segundo y dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador más allá de su trayectoria nominal comprenden un tope del medio de accionamiento primero, configurado para ser posicionado más allá de la posición que tiene dicho medio de accionamiento primero durante el medio de accionamiento segundo está en su tope en modo de funcionamiento nominal,

30 - dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador más allá de su trayectoria nominal comprenden además un tope de fin de trayectoria, previsto en dicho medio de accionamiento primero y un detector de contacto entre dichos topes de fin de trayectoria y dicho medio de accionamiento primero,

35 - dichos obturadores son tapas, dichos medios de mando y de accionamiento son configurados para accionar dichas tapas en pivotamiento y los medios de accionamiento primero y segundo comprenden sectores de coronas dentadas,

40 - dicho tope de medio de accionamiento primero es dispuesto en frente de una de las caras que forman extremo del sector de coronas dentadas correspondiente.

45 Según un ejemplo de puesta en marcha, el medio de accionamiento segundo comprende además un dedo que circula en una muesca formada en el sector de corona dentada del medio de accionamiento segundo, siendo el tope asociado a dicho medio de accionamiento segundo solidario del cuerpo de la válvula y siendo posicionado en frente de dicho dedo.

50 Según una variante, el medio de accionamiento segundo comprende además una rueda de pilotaje, unida en rotación a la tapa primera y libre en rotación con respecto a dicho sector de corona dentada, siendo capaz dicha rueda de pilotaje de ser accionada por dicho sector de corona dentada, cuando dicha tapa primero pasa de su posición primera a su posición segunda. Dicha rueda de pilotaje comprende, por ejemplo, un tope de diagnóstico configurado para entrar en tope contra el tope de desplazamiento máximo cuando el segundo obturador está en su posición segunda.

55 Según un aspecto de la invención, dichas posiciones primera y segunda son posiciones de apertura y de cierre de una de las vías.

60 Según otro aspecto de la invención, dichos medios de mando y de accionamiento son configurados para accionar dichos obturadores con una desfase temporal de manera que continúan desplazando el obturador primero de su posición primera hacia su posición segunda a través del medio de accionamiento primero para abrir, respectivamente cerrar, la vía correspondiente, se empieza a desplazar el obturador segundo de su posición primera hacia su posición segunda a través del medio de accionamiento segundo, para cerrar, respectivamente abrir, la vía correspondiente.

65 Según otro aspecto de la invención, dicho medio de accionamiento segundo es retornado por un muelle de retorno de su posición segunda hacia su posición primera.

Según otro aspecto de la invención, los obturadores se disponen en sus dos vías de entrada, siendo la válvula entonces una válvula de bucle EGR para lado frío, unida al colector de admisión de un motor de combustión interna de un vehículo automóvil.

5 La invención se refiere también a un procedimiento de prueba de la integridad de la cadena cinemática de una válvula de tres vías tal como la descrita más arriba, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de puesta en movimiento de dicho medio de accionamiento primero por dichos medios de mando único, desde la posición primera de obturador asociado en dirección a la posición segunda de dicho obturador, seguida de una etapa de medición de la posición extrema alcanzada por dicha tapa.

10 La invención se comprenderá mejor, y otros objetos, detalles, características y ventajas de esta aparecerán más claramente en el transcurso de la descripción explicativa detallada que va a seguir, de un modo de realización de la invención dado a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos.

15 En estos dibujos:

- la figura 1 es una vista esquemática de un bucle EGR instalado en un motor turbocomprimido, según la técnica anterior;

20 - las figuras 2a a 2d son vistas esquemáticas que muestran, de forma genérica, el funcionamiento de la válvula de tres vías de un bucle EGR, con las diferentes posiciones tomadas por sus tapas;

25 - las figuras 3 a 5 muestran los dispositivos de mando de dos tapas de un modo de realización primero de una válvula de tres vías según la invención, en las posiciones que corresponden a los casos representados respectivamente en las figuras 2a, 2b y 2d;

30 - la figura 6 es un esquema de principio que muestra la válvula de tres vías de las figuras 3 a 5, en funcionamiento normal, en la posición que corresponde a la figura 2a;

- la figura 7 es un esquema de principio que muestra la válvula de tres vías precedente, en funcionamiento normal, en la posición que corresponde a la figura 2d;

35 - la figura 8 es un esquema de principio que muestra la válvula de tres vías precedente, en la posición que corresponde a la figura 2d, en el caso de una ruptura sobrevinida en el accionado de la vía Aire;

- la figura 9 es un esquema de principio que muestra la válvula de tres vías precedente, en una posición de pliegue consecutiva a una ruptura del muelle de retorno de la tapa de la vía Aire, y

40 - la figura 10 es una vista en perspectiva parcial de un modo de puesta en marcha segundo de una válvula de tres vías según la invención.

45 Refiriéndose a la figura 1, se ve un motor 21 de combustión interna de un vehículo automóvil, dotado de un bucle de recirculación de los gases de escape (EGR), que comprende un colector 23 de admisión del motor para recibir el aire y los gases de escape de un compresor 26 de un turbocompresor 24, un colector 22 de escape de los gases de combustión, una turbina 25 de turbocompresor 24 y el bucle EGR 28, con un refrigerador 29 y la válvula 1 de tres vías de baja presión que está dispuesta aguas arriba del compresor 26 del turbocompresor 24. Esta válvula de tres vías está unida al compresor por su salida y comprende dos entradas para recibir el aire fresco (vía Aire) y los gases de escape refrigerados (vía EGR o vía de los gases), en una mezcla cuya presión es aumentada por el compresor 26.

50 En las figuras 2a a 2d se representa esquemáticamente la válvula 1 de tres vías, con su entrada 2 de aire, su entrada 3 de gases de escape recirculados y una salida 4 de la mezcla de aire y de gases. La válvula 1 es aquí una válvula de dos tapas, una tapa 5 en la vía de entrada 2 de aire y una tapa 6 en la vía de entrada 3 de gases. El funcionamiento de la válvula, cuando se trata de poner en servicio el bucle EGR es el siguiente; en la salida, la tapa 5 de aire está en una posición angular (0°) que permite un caudal de aire máximo en la vía 2 y la tapa de llegada de los gases 6 está en un posición angular (90°) que obtura la vía 3. Esta situación es en la que funciona el motor, por ejemplo en la parada al ralentí.

60 La puesta en servicio del bucle se traduce por un principio de pivotamiento de la tapa 6 de llegada de los gases, sin que la tapa 5 de aire no pivote, abriendo así progresivamente la vía 3 a los gases de escape EGR (figura 2a). La tapa 5 de aire permanece siempre en la misma posición de abertura máxima de entrada 2 de aire, la tapa 6 de los gases continua pivotando para abrir considerablemente la vía 3 de los gases (figura 2b). En una cierta posición angular de la tapa 6 de los gases, aquí 35°, es decir, después de una rotación de 55°, el caudal de los gases EGR en la vía 3 ya no aumenta prácticamente y, continúa haciendo pivotar la tapa 6 de los gases, comienza entonces a hacer pivotar la tapa 5 de aire para cerrar la vía 2 de llegada de aire y así forzar al motor a aspirar ventajosamente

de gases EGR (figura 2c). Esta fase puede perseguirse hasta una posición extrema en la que la tapa 6 de gases alcanza la posición angular (0°) de apertura máxima de la vía 3 de entrada de gases y en la que la tapa de aire se encuentra en la posición angular (90°) de obturación de la vía 2 de entrada de aire (figura 2d).

- 5 Una cinemática que permite la puesta en marcha de una válvula 1 de tres vías según la invención, funcionando según el principio definido anteriormente, va a ahora a ser descrita en referencia a las figuras 3 a 5.

La cinemática de la válvula 1 de tres vías comprende un engranaje que se extiende, aquí, entre un motor 7 de corriente continua y dos árboles 51, 61 de accionado en rotación, respectivamente, de la tapa 5 de aire y de la tapa 6 de los gases. Los dos árboles 51, 61 se extienden paralelamente uno al otro. Del árbol 14 del motor eléctrico 7 es solidario un piñón 8 de accionado de una rueda dentada intermedia 9 que lleva un engranaje periférico 10 y un engranaje central 11. El engranaje periférico 10 de la rueda intermedia engrana con una corona dentada 12 de accionado en rotación de la tapa 5 de aire. La corona dentada 12 es libre en rotación con respecto al eje 51 de la tapa 5. El accionado en rotación de esta tapa 5 por la corona 12 se hace a través de un dedo 15 de accionado que es, él, solidario en rotación del eje 51 de la tapa 5. Este dedo 15 es dispuesto en reposo contra un tope regulable, o tope 16 de bajo aire, que es solidario del cuerpo de la válvula (no representado). La corona 12 comprende una muesca angular 17 adaptada para permitir la rotación libre de la corona 12 en un sector angular definido, sin accionar el dedo 15, y por lo tanto sin accionar la tapa 5. Es cuando la corona 12 es accionada en rotación más allá de este sector angular, en un sentido o en el otro, que un primer borde de la muesca 17, que forma un tope 30 de accionado acciona entonces el dedo 15. Como será desarrollado más adelante, el borde opuesto de la muesca 17 de la corona 12 forma igualmente un tope, llamado tope 34 de retorno.

El engranaje central 11 de la rueda intermedia 9 engrana en cuanto a ella con una corona dentada 13 de accionado en rotación de la tapa 6 de los gases. La corona dentada 13 es, en cuanto a ella, solidaria en rotación del eje 61 de la tapa 6. No se extiende circularmente más que en un sector angular, cuyos extremos presentan caras radiales capaces de cooperar con piezas solidarias del cuerpo de la válvula, que forman topes para el desplazamiento circular de la corona dentada 13, como será explicado más adelante.

En modo normal, bajo la acción del motor 7, la tapa 6 es por lo tanto accionada en rotación directamente por la rotación de la corona 13, mientras que la tapa 5 es accionada en rotación solamente cuando la corona 12 acciona en rotación el dedo 15.

En el ejemplo considerado, el motor eléctrico 7, por su piñón 8 cuando es accionado en rotación en el sentido contrario de las agujas de un reloj, acciona la rueda intermedia 9 en rotación en el sentido de las agujas del reloj. A su vuelta la rueda 9, por sus engranajes 10, 11 acciona, en el sentido contrario a las agujas de un reloj, las dos coronas dentadas 12, 13, que son por lo tanto accionadas en rotación por la misma rueda intermedia 9, pero vía dos engranajes diferentes 10, 11. A título de ejemplo, la relación de engranaje entre el árbol 14 del motor eléctrico 7 y la tapa de los gases 6 es aquí de unos 16, mientras que la relación entre el árbol 14 y la tapa 5 de aire cuando es accionada es de unos 7.

El mecanismo de desfase del cierre de la tapa 5 de aire va ahora a ser descrito, en relación con las figuras 3, 4 y 5 que muestran las coronas y ruedas dentadas en diferentes etapas de la rotación del piñón 8.

De la figura 3 a la figura 4, las coronas 12 y 13 son accionadas en el sentido contrario de las agujas de un reloj de forma que provocan la apertura de la tapa 6 de los gases mientras que la tapa 5 de aire permanece inmóvil y esto gracias a la muesca angular 17. En la posición de la figura 4, el borde de esta muesca 17 que forma el tope 30 de accionado, entra en contacto con el dedo 15. La rotación de la corona 12 se prosigue entonces en dirección a la posición representada en la figura 5, el dedo 15 (y por consiguiente la tapa 5) siendo entonces accionado en rotación por el tope 30 de accionado. La tapa 5 de aire se cierra por lo tanto con un desfase temporal en relación a la tapa 6 de los gases, gracias a la presencia de la muesca 17.

En las figuras 3 a 5 se representan igualmente varios topes asociados a las coronas dentadas 12 y 13. Se encuentra en la vía Aire, un tope alto 31 de aire, solidario del cuerpo de la válvula 1, que corresponde a la posición extrema que alcanza el dedo 15 cuando la tapa 5 de aire se encuentra en la posición totalmente cerrada. El dedo 15, en funcionamiento normal, se desplaza así, en un sentido bajo la acción del tope 30 de accionado y en el otro sentido bajo la acción de un muelle de retorno (no representado), entre el tope bajo 16 de aire y el tope alto 31 de aire. Este desplazamiento corresponde a una rotación de la tapa 5 de aire entre la posición totalmente abierta y la posición totalmente cerrada. Se resalta igualmente en la figura 3 que la corona dentada 12 de accionado de la tapa 5 de aire y el tope 34 de retorno no entran en contacto con el dedo 15 de accionado, que es retornado contra el tope bajo 16 de aire, cuando la válvula de tres vías está en la configuración de la figura 2a (tapa de aire abierta y tapa de los gases cerrada). La cinemática de las ruedas y coronas dentadas es tal que deja subsistir un juego entre el tope 34 de vuelta y el tope bajo de aire que es superior al espesor del dedo 15 de accionado. La utilidad de este juego será detallada más adelante, en relación con la figura 9.

Paralelamente se encuentra, en la vía EGR, dos topes, un tope bajo 32 de gas y un tope alto 33 de gas asociados a las posiciones extremas que pueden tomar, respectivamente, el extremo primero 62 y el segundo 63 de la corona

dentada 13 de accionado de la tapa 6 de los gases.

5 La función de los topes anteriores se explicará mejor, en relación con las figuras 6 a 9 que son representativas del funcionamiento de una válvula de tres vías según la invención. En estas figuras el engranaje central 11 y el engranaje periférico 10 de la rueda dentada intermedia 9 han sido confundidos por razones de simplificación del dibujo. La figura 6 corresponde a un funcionamiento de la válvula 1 en modo normal, en la configuración de la figura 2a, es decir, tapa 5 de aire totalmente abierta y tapa 6 de los gases totalmente cerrada. La figura 7 corresponde a un funcionamiento de la válvula 1 en modo normal, en la configuración de la figura 2d, es decir, tapa 5 de aire totalmente cerrada y tapa 6 de los gases totalmente abierta. En cuanto a la figura 8, representa un modo primero de funcionamiento defectuoso, en el que la tapa 5 de aire ya no es accionada, el dedo 15 no alcanzando el tope 31 de altura de aire y en el que la tapa 6 de los gases pasa la posición totalmente abierta, llegando el extremo segundo 63 de su corona dentada 13 entonces en tope contra el tope alto 33 de gas. En definitiva, la figura 9 representa un modo de funcionamiento segundo defectuoso, en el que la tapa 5 de aire ya no es retornada hacia la posición totalmente abierta, el muelle de retorno siendo supuesto roto o bien un punto duro en la cinemática de la vía Aire que impide el retorno del dedo 15 bajo la simple fuerza ejercida por este muelle.

15 El funcionamiento de la invención es descrito, en primer lugar en el modo normal en referencia a las figuras 6 y 7, y después en el modo defectuoso que corresponde a la figura 8.

20 La figura 6 representa la situación de los elementos de la válvula 1 en la configuración de la figura 2a, es decir, antes de la introducción de gases recirculados. La rueda dentada intermedia 9 ha llevado el extremo primero 62 de la corona 13 de accionado de la tapa de los gases en tope contra el tope bajo 32 de gas, lo que corresponde a la posición totalmente cerrada para la tapa 6 de los gases. Paralelamente la corona dentada 12 de accionado de la tapa de aire está en una posición tal que su tope 30 de accionado es alejado del dedo 15 de accionado; este reposa en apoyo contra el tope regulable 16, bajo la acción del muelle de retorno que tiende a volver a llevar la tapa 5 de aire hacia su posición totalmente abierta. Su tope 34 de retorno, aunque la corona dentada 12 esté en una de sus posiciones angulares extremas, no está en contacto con el dedo 15 de accionado.

30 La puesta en servicio de la recirculación de los gases se traduce por una rotación de la rueda dentada intermedia 9. Por una parte esta rotación hace girar la corona dentada 13 de la tapa de los gases y alarga su extremo primero 62 del tope bajo 32 de gas para acercarlo al extremo segundo 63 del tope alto 33 de gas, sin no obstante alcanzarlo; por otra parte hace girar la rueda dentada 12 de la tapa de aire lo que, en un primer tiempo, acerca el tope 30 de accionado del dedo 15 y después, en un segundo tiempo acciona este en rotación hasta que entra en apoyo contra el tope alto 31 de aire. La situación de la válvula 1 es entonces la representada en la figura 7, que corresponde al caso de la figura 2d, con la tapa 5 de aire totalmente cerrada y la tapa 6 de los gases totalmente abierta.

35 Se señala en la figura 7 que la rotación de la rueda dentada intermedia 9 es bloqueada por el apoyo del dedo 15 contra el apoyo alto aire 31 y que no puede proseguir su rotación. En esta situación la invención prevé que la cadena cinemática de las ruedas dentadas sea tal que el extremo segundo 63 de la corona dentada 13 no entra en contacto con el tope alto 33 de gas, si no que un juego subsiste entre ellas. Este juego no tiene vocación de ser anulado, mientras que la válvula esté en su funcionamiento normal.

40 La figura 8 representa el funcionamiento de la válvula 1 en el primer caso evocado de un mal funcionamiento, es decir, el de una ruptura de los engranajes en las cinemáticas, de un problema de embrague o de una rotura del dedo 15 de accionado. Ya no hay conexión biunívoca entre los engranajes de las coronas dentadas 12 y 13. Del hecho de la ruptura en el accionado del dedo 15 por la rueda dentada intermedia 9, este no viene en tope contra el tope alto de aire, o si se encuentra, no opone resistencia a una persecución de la rotación de la rueda intermedia 9. Esta acciona por lo tanto la corona dentada 13 de accionado de la tapa de los gases más allá de la posición totalmente abierta de la tapa 6 de gases y su extremo segundo 63 viene a chocar con el tope alto 33 de gas.

50 Un sensor de la posición de la tapa 6 de los gases, colocado en cualquier parte en la vía EGR, que esté en la tapa 6, su eje 61 o la corona dentada 13 será capaz de detectar esta rotación complementaria de la corona dentada y de activar una alerta de fallo de la vía Aire.

55 Un método de diagnóstico del buen funcionamiento de la vía Aire puede también ser colocado, gracias a una válvula de tres vías configurada según la invención.

60 Consiste en poner en marcha una rotación de la rueda dentada intermedia 9 de forma que la corona dentada 13 de accionado de la tapa de los gases efectúa un recorrido completo, desde la posición en la que su extremo primero 62 está en el tope bajo 32 de gas y en la que la tapa 6 de los gases está en posición totalmente cerrada, hacia la posición de total apertura de esta tapa. En el caso en el que la vía Aire sea sana, la rotación de la rueda dentada 9 se parará durante el contacto del dedo 15 de accionado con el tope alto 31 de aire y el sensor detectará una posición de tapa 6 de los gases que corresponde a la posición totalmente abierta. En el caso contrario el dedo no será accionado y no suministrará ningún bloqueo a la rueda de la rueda intermedia 9; esta accionará la corona dentada 13 que pasará la posición totalmente abierta de la válvula 6 de los gases y no será parada más que por la venida de su extremo segundo 63 en el tope alto 33 de gas. Por esta rotación excesiva el sensor de posición de la

tapa de los gases detectará entonces del fallo sobrevenido en la vía Aire. Tal método de diagnóstico se efectúa por ejemplo, en cada puesta en marcha de vehículo y un fallo eventual será señalado al conductor por una información que remonta a la cuadro de mando.

- 5 Otro medio de detección de un fallo de la vía Aire puede ser realizado por la colocación de un detector de contacto entre el extremo segundo 63 de la corona dentada 13 y el tope alto 33 de gas.

10 La figura 9 representa la posición que se da a la válvula 1 en el segundo caso de mal funcionamiento evocado, en el que el dedo 15 ya no es retornado contra el tope bajo 16 de aire. Tal caso puede, por ejemplo, sobrevenir a continuación de una ruptura del muelle de retorno o bien de la aparición en la cadena de mando, de un punto duro que la fuerza ejercida por el muelle de retorno no puede vencer.

15 En este caso, el accionamiento del motor eléctrico 7 para volver a la posición correspondiente a la figura 2a accionará una rotación de la corona dentada 12 de accionado de la tapa 5 de aire en el sentido de las agujas de un reloj y el retorno del extremo de su muesca que forma tope 34 de vuelta hacia el tope bajo 16 de aire. Haciendo esto, este tipo de vuelta acciona el dedo 15 en dirección al tope bajo 16 de aire, a partir del sitio donde se encuentra bloqueado, y lleva la tapa 5 de aire a una posición cercana de su posición totalmente abierta. Dicho de otro modo, se sirve del acople desarrollado por el motor eléctrico 7 para paliar el fallo del muelle. El motor del vehículo puede por lo tanto continuar funcionando a pesar de la avería constatada en el funcionamiento de la válvula de tres vías.

20 Un juego es sin embargo dejado entre el dedo 15 y el tope bajo 16 de aire para que en funcionamiento normal, el tope 34 de vuelta no vaya a interferir, por ejemplo bajo la acción de vibraciones, con el posicionamiento del dedo 15 de accionado.

25 La figura 10 ilustra una variante de realización de los medios de accionamiento de la vía aire. En esta, se encuentra el sector de corona dentada 12, representado en transparencia, y el muelle de retorno, cuyas espiras 100 son parcialmente visibles, acompañadas de una rueda 50 de pilotaje. Esta última está unida en rotación a la tapa de aire, no representada, y libre en rotación en relación al sector de corona dentada 12.

30 Dicha rueda de pilotaje 50 es capaz de ser accionada por dicho sector de corona dentada 12, cuando dicha tapa de aire pasa de su posición totalmente abierta a su posición totalmente cerrada, y por el muelle de retorno, cuando dicha tapa de aire es accionado a la vuelta, este siempre con un desfase temporal con respecto a la tapa 6 de los gases, no representado en esta figura.

35 Para esto, dicho sector de corona dentada 12 comprende un tope 53 de accionado, capaz de cooperar con un tope 54 de accionado de la rueda 50 de pilotaje, cuando dicha tapa de aire 5 pasa de su posición totalmente abierta a su posición totalmente cerrada. Más precisamente, tal como se ilustra en la figura 10, dicho sector de corona dentada 12 es configurado para que su tope 53 de accionado se encuentre angularmente hacia atrás del tope 54 de accionado de la rueda 50 de pilotaje durante una primera fase de rotación de dicho sector de corona dentada 12, correspondiente al paso de la válvula de la configuración de la figura 2a a la de la figura 2b. Los dos topes 53, 54 de accionado entran después en contacto y, durante una segunda fase de rotación del sector de corona dentada 12, este último acciona la corona 50 de pilotaje. Dicho de otro modo, durante esta segunda fase, la tapa de aire es accionada por el motor de la válvula de su posición totalmente abierta a su posición totalmente cerrada.

45 En el sentido de rotación inverso, en modo normal, el muelle acciona la rueda 50 de pilotaje que pega el tope 54 de accionado de dicha rueda de pilotaje contra el tope bajo 16 de aire en posición totalmente abierta de la tapa de aire, tal como se ilustra en la figura 10. El tope bajo 16 de aire es aquí resultante de materia del cuerpo de la válvula. El tope 54 de accionado presenta una extensión radial para cooperar con el tope bajo 16 de aire.

50 Se observa igualmente a esta figura el tope alto 31 de aire que permite tratar el primer caso evocado de mal funcionamiento, es decir, el de una ruptura de los engranajes de los cinemáticos. Dicho tope de aire alto 31 es aquí resultante de materia del cuerpo de válvula. Con este mismo objeto, la rueda 50 de pilotaje está dotada de un tope 55 de diagnóstico y dicha rueda 50 de pilotaje y dicho cuerpo de válvula están configurados para que dicho tope de aire alto 31 y dicho tope 55 de diagnóstico entren en contacto en dicho caso de mal funcionamiento primero.

55 Con el fin de evitar las interferencias entre topes, dicho tope 55 de diagnóstico es situado, por ejemplo, en la cara de la rueda 50 de pilotaje opuesta a los dotados del tope 54 de accionado y/o a la periferia de dicha rueda 50 de pilotaje.

60 Para tratar el segundo caso de mal funcionamiento, dicho sector de corona dentada 12 comprende aquí un tope 71 de retorno, capaz de cooperar con un tope 52 de retorno de la rueda 50 de pilotaje en el caso de un fallo de dichos medios de retorno.

65 Como en el modo precedente de realización, dichos topes 71, 52 de retorno presenta un desfase angular cuando la tapa 5 de aire está en una posición totalmente abierta, tal como la ilustrada en la figura 10.

Dicho tope 52 de retorno de la rueda 50 de pilotaje está aquí colocada en la prolongación angular del tope 54 de accionado de dicha rueda de pilotaje y/o en la misma cara de dicha rueda que esta. Dichos topes 52 de retorno y 54 de accionado de la rueda de pilotaje podrán tomar apoyo uno en el otro con ayuda de tirante 56.

- 5 La invención ha sido descrita con una válvula de tres vías utilizada en el marco de un bucle EGR, con apertura progresiva de la vía EGR seguida de un cierre, con un desfase temporal, de la vía Aire. Puede perfectamente ser puesta en marcha en todo tipo de válvulas de tres vías. En particular, podrá ser utilizada en una válvula de tres vías, utilizada en otra aplicación, con particularmente sentidos diferentes para la apertura y el cierre de las tapas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Válvula de tres vías con dos obturadores (5, 6) respectivamente dispuestos en dos de las tres vías (2, 3) de la válvula (1), comprendiendo dicha válvula unos medios (7-11) de mando únicos para los dos obturadores (5, 6) y unos medios (12, 13, 15, 50) de accionamiento primero y segundo dispuestos para ser mandados por los medios (7-11) de mando únicos y accionar, cada uno, uno de los dos obturadores (5, 6) de una a otra de una posición primera y segunda, estando configurados dichos medios (7, 11) de mando y (12, 13, 15, 50) de accionamiento para permitir que los dos obturadores, en un modo nominal de funcionamiento, alcancen simultáneamente su posición segunda respectiva, caracterizada porque dicha válvula comprende un tope (31) de desplazamiento máximo para uno al menos de dichos medios (12, 15, 50) de accionamiento, estando configurado dicho tope (31) para bloquear dichos medios (12, 15, 50) de accionamiento cuando el obturador (5) que corresponde está en su posición segunda, comprendiendo dicha válvula además unos medios para detectar una trayectoria de dicho otro obturador (6) más allá de su posición segunda.
- 15 2.- Válvula de tres vías según la reivindicación 1, en la que dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador (6) más allá de su trayectoria nominal comprenden un medio de medición de la posición de dicho otro obturador (6).
- 20 3.- Válvula según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que dicho tope (31) de desplazamiento máximo está previsto para bloquear dicho medio (12, 15, 50) de accionamiento segundo y dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador más allá de su trayectoria nominal comprenden un tope (33) del medio (13) de accionamiento primero, configurado para estar posicionado más allá de la posición que tiene dicho medio (13) de accionamiento primero cuando el medio (12, 15, 50) de accionamiento segundo está sobre su tope (31) en modo de funcionamiento nominal.
- 25 4.- Válvula según la reivindicación 3, en la que dichos medios para detectar una trayectoria del otro obturador más allá de su trayectoria nominal comprenden además un tope (63) de fin de trayectoria, previsto en dicho medio (13) de accionamiento primero, y un detector de contacto entre dichos topes (63) de fin de trayectoria y (33) de dicho medio (13) de accionamiento primero.
- 30 5.- Válvula de tres vías según una de las reivindicaciones 3 ó 4, en la que dichos obturadores (5, 6) son tapas, dichos medios (7-11) de mando y (12, 13, 15, 50) de accionamiento están configurados para accionar dichas tapas en pivotamiento, y los medios de accionamiento primero y segundo comprenden sectores de coronas dentadas (12, 13).
- 35 6.- Válvula de tres vías según la reivindicación 5, en la que dicho tope (33) del medio de accionamiento primero está dispuesto en frente de una de las caras (63) que forman extremo del sector (13) de coronas dentadas correspondiente.
- 40 7.- Válvula de tres vías según una de las reivindicaciones 5 ó 6, en la que el medio de accionamiento segundo comprende además un dedo (15) que circula en una muesca (17) formada en el sector de corona dentada (12) del medio de accionamiento segundo, siendo el tope (31) asociado a dicho medio de accionamiento segundo solidario al cuerpo de la válvula (1) y estando posicionado en frente de dicho dedo (15).
- 45 8.- Válvula de tres vías según una de las reivindicaciones 5 ó 6, en la que el medio de accionamiento segundo comprende además una rueda (50) de pilotaje, unida en rotación a la tapa primera y libre en rotación en relación con dicho sector de corona dentada (12), siendo capaz dicha rueda (50) de pilotaje de ser accionada por dicho sector de corona dentada (12), cuando dicha tapa primera pasa de su posición primera a su posición segunda.
- 50 9.- Válvula de tres vías según la reivindicación 8, en la que dicha rueda (50) de pilotaje comprende un tope (55) de diagnóstico configurado para hacer tope contra el tope (31) de desplazamiento máximo (31) cuando el obturador segundo (5) está en su posición segunda.
- 55 10.- Válvula de tres vías según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dichas posiciones primera y segunda son posiciones de apertura y cierre de una de las vías (2, 3).
- 60 11.- Válvula de tres vías según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dichos medios (7-11) de mando y (12, 13, 15, 50) de accionamiento están configurados para accionar dichos obturadores (5, 6) con un desfase temporal de manera que, a la vez que se continúa desplazando el obturador primero (6) de su posición primera hacia su posición segunda a través del medio (13) de accionamiento primero para abrir, respectivamente cerrar, la vía correspondiente (3), se comienza a desplazar el obturador segundo (5) de su posición primera hacia su posición segunda a través del medio (12, 15, 50) de accionamiento segundo, para cerrar, respectivamente abrir, la vía (2) correspondiente.
- 65 12.- Válvula de tres vías según la reivindicación 11, en la que dicho medio (15) de accionamiento segundo es retornado por un muelle de retorno de su posición segunda hacia su posición primera.

13.- Válvula de tres vías según una de las reivindicaciones precedentes, en la que los obturadores (5, 6) están dispuestos en sus dos vías (2, 3) de entrada, siendo entonces la válvula una válvula de bucle EGR para lado frío, unida al colector de admisión de un motor de combustión interna de un vehículo automóvil.

5  
14.- Procedimiento de prueba de la integridad de la cadena cinemática de una válvula (1) de tres vías según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una etapa de puesta en movimiento de dicho medio (13) de accionamiento primero por dichos medios (7-11) de mando únicos, desde la posición primera del obturador asociado (6) en dirección a la posición segunda de dicho obturador, seguida de una etapa de medición de la posición extrema alcanzada por dicha tapa.

10

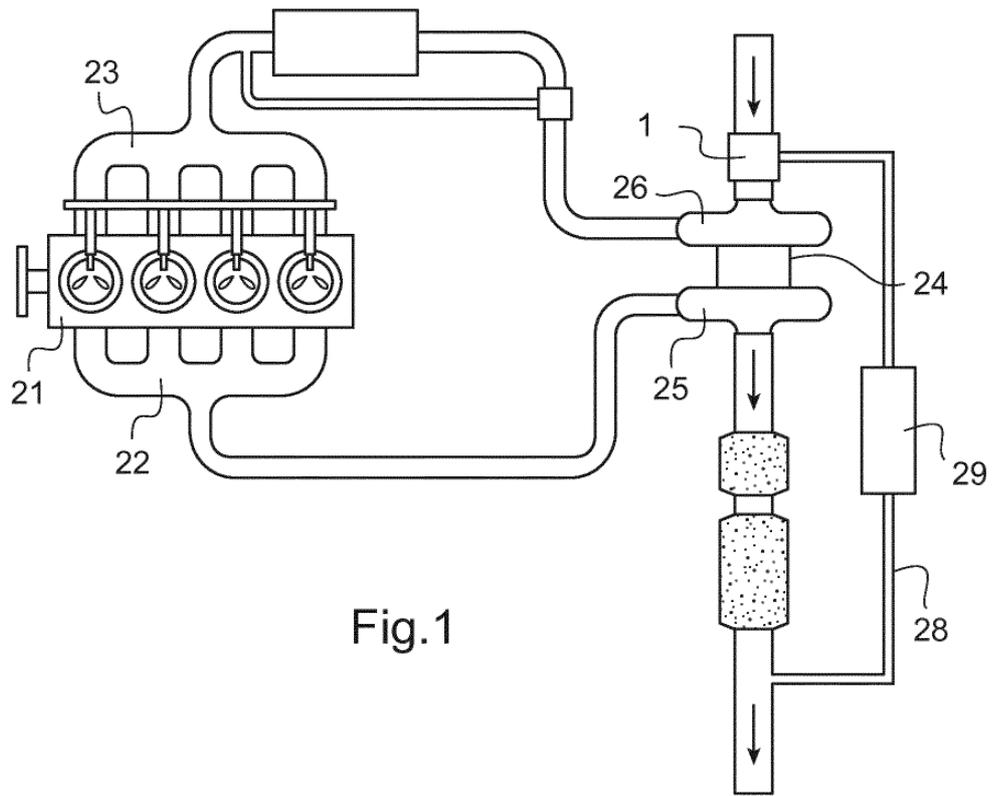


Fig.1

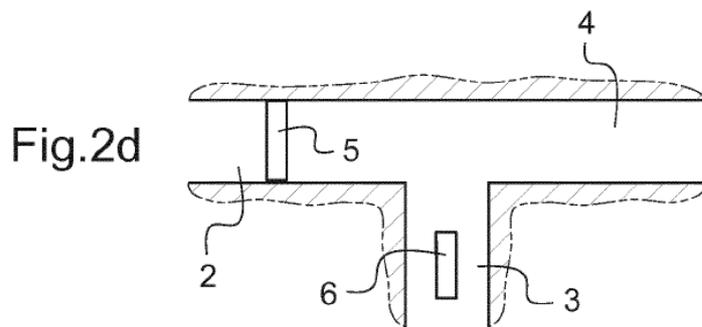
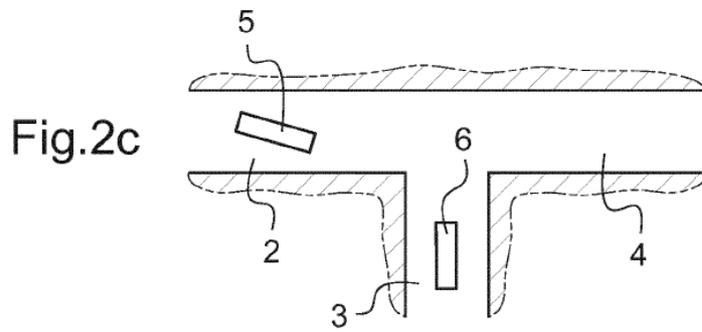
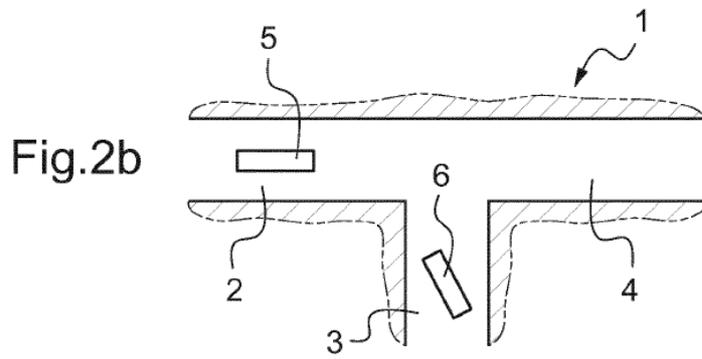
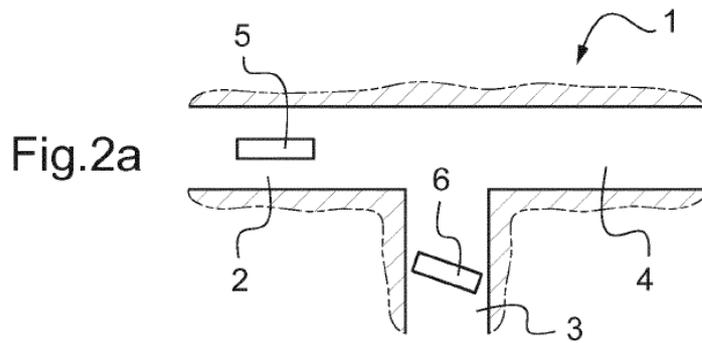




Fig.5

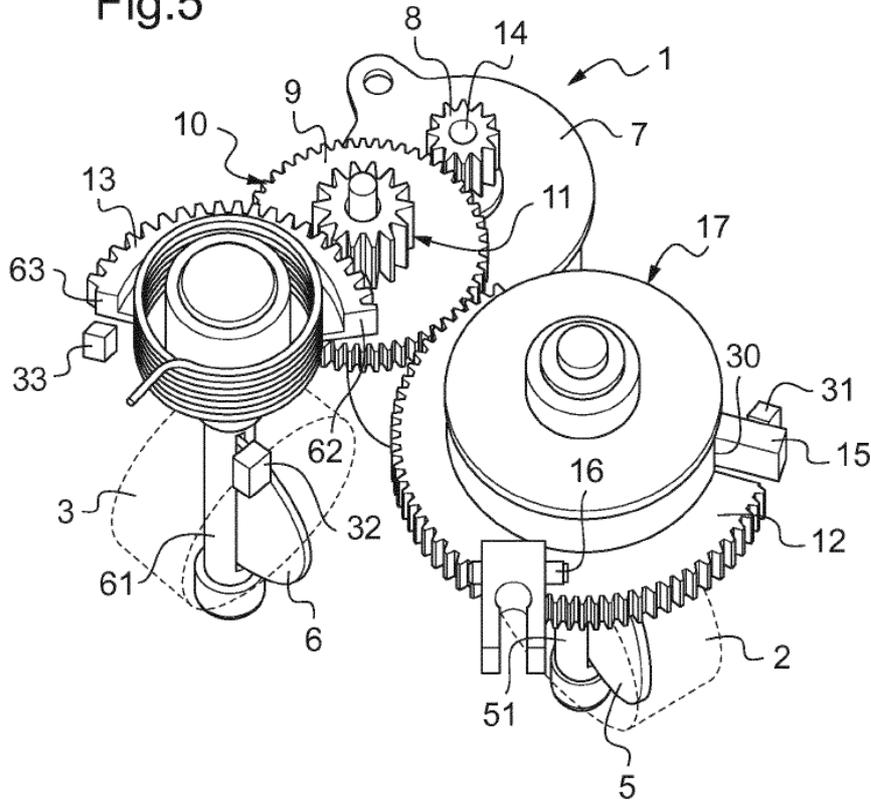


Fig.6

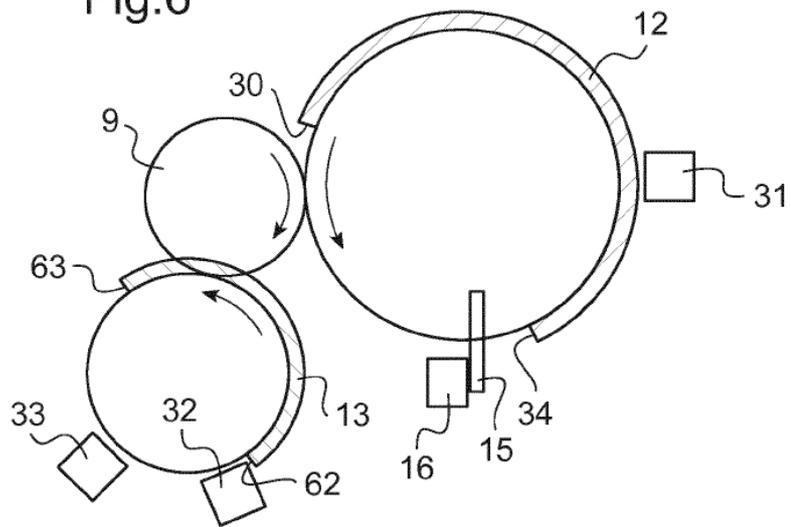


Fig.7

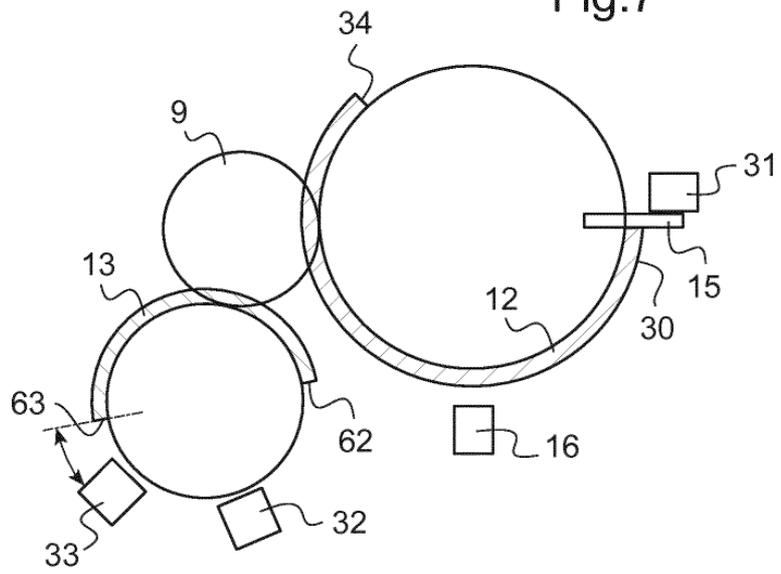


Fig.8

