



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 762**

51 Int. Cl.:
F02M 25/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **00127215 .2**
86 Fecha de presentación : **14.12.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1111227**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2001**

54 Título: **Válvula de reciclaje de gas de escape.**

30 Prioridad: **21.12.1999 DE 199 61 756**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

73 Titular/es: **Siebe Automotive (Deutschland) GmbH**
Am Neuen Rheinhafen 4
67346 Speyer, DE

72 Inventor/es: **Thiery, Christoph y**
Klipfel, Bernhard

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

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 reciclaje de gas de escape.

Campo técnico

La invención se refiere a una válvula de reciclaje de gas de escape.

En el campo de la tecnología automovilística y particularmente aquí en el contexto de la mejora de los valores de emisión de un motor de combustión interna así como la reducción de su consumo de combustible, se conoce prever un reciclaje de gas de escape en la alimentación de aire del motor de combustión interna.

Estado de la técnica

Las válvulas eléctricas de reciclaje de gas de escape correspondientes son controladas habitualmente como válvulas magnéticas, de tal forma que se muevan de forma traslacional, de modo que un elemento de válvula, por ejemplo, un plato de válvula sea separado de su asiento de válvula correspondiente, permitiendo el paso del gas de escape.

En este contexto, el documento DE19733964A1 da a conocer una válvula de reciclaje de gas de escape que hace pasar la corriente de gas de escape opcionalmente por un refrigerador o una derivación. El movimiento de un plato de válvula o del otro plato de válvula se produce asimismo en el sentido traslacional.

Debido de la circulación de gas de escape por la válvula de reciclaje de gas de escape se produce el caso de que la zona de contacto entre el plato de válvula y el asiento de válvula se impurifica, por lo que queda pegajoso o lleno de barniz. Esta impurificación puede resultar tan importante que los mecanismos de accionamiento ya no sean capaces de levantar el plato de válvula de su asiento. Por lo tanto, han de preverse mecanismos de accionamiento fuertes para garantizar el levantamiento del plato de válvula incluso en caso de un asiento de válvula impurificado.

El documento US4.646.705 da a conocer una válvula de reciclaje de gas de escape con un elemento de válvula que puede moverse de forma traslacional, siendo accionado de forma giratoria. El mecanismo de accionamiento presenta una excéntrica, de modo que se produzca un movimiento transversal respecto al movimiento de apertura.

Presentación de la invención

La invención tiene el objetivo de proporcionar una válvula de reciclaje de gas de escape, en la que con un mecanismo de accionamiento compacto pueda garantizarse una apertura fiable de la válvula incluso en caso de un estado impurificado de la superficie de contacto entre el asiento de válvula y el plato de válvula.

Este objetivo se consigue mediante la válvula de reciclaje de gas de escape descrito en la reivindicación 1.

Según ésta, la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención presenta un mecanismo de accionamiento que, al menos al principio del proceso de apertura, le confiere un movimiento giratorio alrededor de su eje al elemento de válvula que actúa en conjunto con el elemento de válvula, es decir, habitualmente, al plato de válvula. Con otras palabras, el plato de válvula se hace girar ciertamente al principio del proceso de apertura al menos ligeramente alrededor del eje del taqué de válvula correspondiente. Por ello, este movimiento resulta sumamente eficaz para una apertura fiable con poca fuerza, porque las im-

purezas adheridas entre el elemento de válvula y el asiento de válvula resisten peor a fuerzas que se apliquen como fuerzas de cizallamiento que a fuerzas normales. Por consiguiente, hace falta una mayor fuerza para levantar el elemento de válvula de la manera habitual, mediante un deslizamiento lineal, del asiento de válvula, con el que dado el caso está pegado a causa de impurezas, en comparación con la fuerza que se precisa para hacer girar el elemento de válvula en el asiento de válvula, alrededor del eje del taqué de válvula, para soltar la unión adhesiva originada por las impurezas.

Según la invención, este movimiento giratorio ventajoso que suelta la adhesión puede realizarse sólo al principio del procedimiento de apertura, y el movimiento traslacional para la apertura en sí de la válvula puede aplicarse a continuación. Alternativamente, es posible combinar el movimiento de giro y el movimiento de elevación entre sí, es decir, realizarlos simultáneamente, de modo que el elemento de válvula no sea levantado "justo" del asiento de válvula al principio del procedimiento de apertura, sino que este levantamiento se produzca ciertamente de forma giratoria. Por lo tanto, mediante la medida según la invención se puede reducir la fuerza necesaria durante la apertura, quedando garantizado que, incluso en caso de un mecanismo de accionamiento compacto, sea posible una fácil apertura durante una larga vida útil de la válvula. Además, el movimiento giratorio según la invención, que se produce al menos al principio del procedimiento de apertura, conduce a un efecto de autolimpieza de la superficie de contacto entre el elemento de válvula y el asiento de válvula, de forma que también de esta manera se mitigen los problemas descritos en cuanto a la adhesión. Al mismo tiempo, mejora el efecto de estanqueización en el estado cerrado.

Algunas variantes preferibles de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas.

Para el mecanismo de accionamiento ha resultado ser especialmente ventajosa una forma de realización que presenta un sistema de tuerca y husillo. De esta manera, de una forma especialmente sencilla y eficaz, el movimiento giratorio de un motor de accionamiento puede convertirse en un movimiento combinado de giro y de elevación del elemento de válvula.

Resulta ventajoso que el husillo esté realizado como husillo con rodamiento de bolas. La trayectoria de bolas puede realizarse de manera ventajosa de tal forma que al elemento de válvula se le confiera, inicialmente, sólo un movimiento giratorio y, a partir de cierto momento, un movimiento combinado de giro y de elevación. Para ello, la trayectoria de bolas está realizada inicialmente de forma plana y, a partir de cierto punto, de forma helicoidal.

Alternativamente, resulta preferible una forma de realización de la invención, según la cual el mecanismo de accionamiento presenta un elemento de giro que presenta una superficie de contorno o de leva que se desarrolle en un elemento dispuesto en la caja de válvula. De esta forma, por la acción conjunta entre el elemento giratorio provisto del contorno y los elementos dispuestos en la carcasa de válvula se consigue un movimiento del elemento de giro de tal forma que éste pueda hacerse girar siendo levantado adicionalmente a partir de cierto momento, por la configuración del contorno correspondiente. Mediante una unión fija entre este elemento de giro y el elemento de

válvula, es decir, por ejemplo, el taqué de válvula con el plato de válvula configurado en éste, el movimiento de giro y de elevación combinado o sucesivo puede transmitirse al elemento de válvula.

Para la transmisión del movimiento de giro de un motor de accionamiento a elementos unidos fijamente con el elemento de válvula que puede desplazarse de forma traslacional y que, por tanto, tiene que poder deslizarse a su vez, se ha mostrado que resulta ventajoso prever ruedas dentadas que puedan deslizarse unas respecto a otras de forma traslacional.

Alternativamente, es posible una forma de realización, en la que todo el mecanismo de accionamiento, incluido el elemento propulsor, esté dispuesto de forma deslizable en la caja de válvula. Por consiguiente, el mecanismo de accionamiento y de propulsión no sólo provoca, además del movimiento giratorio según la invención, al menos al principio del procedimiento de apertura, el movimiento traslacional necesario para la apertura de la válvula, sino que participa en él.

De una manera ventajosa, la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención, finalmente, puede combinarse con un mecanismo de retroceso o "fail save" (seguro contra fallos) que durante la apertura de la válvula sea sometida a torsión y, preferentemente, también a presión. Una función "fail save" de este tipo tiene en cuenta el hecho de que, según la invención, al elemento según la invención se confiere un sentido de retroceso torsionado, que confiere al elemento de válvula el giro necesario para garantizar un movimiento de cierre. En experimentos se ha mostrado que de esta manera el cierre de la válvula se consigue de una manera especialmente fiable.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describe con la ayuda de formas de realización representadas a título de ejemplos en los dibujos. Muestran:

La figura 1 una vista de sección de una primera forma de realización de la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención;

la figura 2 una vista de sección de una segunda forma de realización de la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención; y

la figura 3 una vista de sección de una tercera forma de realización de la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención.

Descripción detallada de formas de realización preferibles de la invención

Como muestra la figura 1, la válvula de reciclaje de gas de escape 10 según la invención presenta una caja de válvula 12, por cuya zona inferior circula un gas de escape a través de un orificio 14 provisto de un asiento de válvula 16. El orificio 14 se puede cerrar por un elemento de válvula, en el caso representado, un plato de válvula 18. El plato de válvula 18 está dispuesto en un taqué de válvula 20 que en el caso representado está configurado, en su zona superior, como husillo 22. Según está representado, el husillo 22 está alojado sobre un rodamiento de bolas en una tuerca 24 anclada fijamente en la caja de válvula 12. En su zona superior está previsto un llamado engranaje de marcha armónica 26 u otro engranaje de construcción compacta, para transmitir el movimiento de giro de un electromotor 28 al taqué de válvula 20. Finalmente, en la carcasa de válvula 12, por una parte, y la sección superior del taqué de válvula 20, por otra parte, está anclada fijamente un muelle recuperador 30, que como se describe a continuación garantiza

un retroceso fiable de la válvula al estado cerrado, incluso en caso de un fallo del electromotor 28. En este ejemplo de realización representado, por debajo de la tuerca 24 se encuentra una junta 32 para estanqueizar la zona del mecanismo de accionamiento, por la que circula el gas de escape.

El modo de funcionamiento de la válvula de reciclaje de gas de escape representada con el mecanismo de accionamiento novedoso es el siguiente. En la figura 1 está representado un estado abierto de la válvula. Éste se consigue haciendo girar el electromotor 28 y transmitiendo este giro, a través del engranaje de marcha armónica 26 o de otro engranaje de construcción compacta, al taqué de válvula 20. De tal forma que el taqué de válvula 20 está configurado, en su zona superior, como husillo 22, el movimiento de giro del taqué de válvula 20, en acción conjunta con la tuerca 24, provoca un movimiento traslacional del taqué de válvula 20 junto con el plato de válvula 18. De esta manera, el plato de válvula 18 no sólo gira en el asiento de válvula 16, especialmente al principio del proceso de apertura, sino que además es levantado de éste, por lo que se abre la válvula.

Según la forma de realización preferible, representada, de la invención, el husillo 22 está apoyado sobre rodamiento de bolas en la tuerca 24. Esto ofrece la ventaja de que las trayectorias de bolas puedan configurarse de tal forma que el husillo realice hasta cierto punto exclusivamente un movimiento de giro, tal como se ha descrito anteriormente, para soltar el plato de válvula 18 con una fuerza relativamente pequeña del asiento de válvula 16, aunque estén pegados. Además, las trayectorias de bolas están diseñadas de tal forma que, a partir de cierto punto, garantizan adicionalmente, por una configuración helicoidal de las trayectorias de bolas, un movimiento traslacional del plato de válvula 18 y una apertura correspondiente, relativamente rápida, del plato de válvula 18. Dado que no sólo el plato de válvula 18, sino también el taqué de válvula 20, así como la zona situada a continuación, que forma ya parte del engranaje de marcha armónica 26 o que es otro engranaje de construcción compacta, se mueve de forma traslacional, la acción conjunta entre las distintas ruedas dentadas del engranaje de marcha armónica 26 u otro engranaje de construcción compacta esté diseñado de tal forma que las ruedas dentadas implicadas puedan deslizarse unas respecto a otras.

Durante la apertura de la válvula, el muelle recuperador 30 no sólo gira, es decir se torsiona, sino que también es sometido a presión debido al deslizamiento axial. La acción conjunta de la energía acumulada de esta manera en el muelle recuperador 30 puede garantizar eficazmente el cierre de la válvula, incluso en caso de que el electromotor 28 fallase por cualquier razón.

En la forma de realización de la válvula de reciclaje de gas de escape 10 según la invención, representada en la figura 2, este dispositivo "fail save" está configurado igualmente en forma del muelle recuperador 30. Sin embargo, en esta forma de realización, el accionamiento de la válvula, especialmente el levantamiento del plato de válvula 18 del asiento de válvula 16 se produce de forma distinta a la forma de realización de la figura 1. En este caso está previsto un motor (que no se puede ver en la figura 2), cuyo movimiento de giro se transmite, a través de un engranaje recto 34 u otro engranaje de construcción compacta, a un ele-

mento de giro, especialmente una rueda dentada 36, unido fijamente con el taqué de válvula 20. En este caso, el muelle helicoidal 30 realiza la función adicional de presionar la rueda dentada 36 contra llamados rodillos de arranque 38 alojados de forma giratoria en la caja de válvula 12. Para ello, con la caja de válvula 12 están unidos fijamente unos ejes correspondientes.

Como se puede ver en la zona izquierda de la rueda dentada 36, en la zona en la que rueda en los rodillos de arranque 38, está provisto de un contorno que se extiende en la dirección del eje del taqué de válvula 20. Este contorno hace que la rueda dentada 36 y, por tanto, el plato de válvula 18 unido con la rueda dentada 36, a través del taqué de válvula 20, se levante de una manera adecuada a consecuencia del movimiento de giro que hace que el contorno engrane con los rodillos de arranque 38. El contorno puede ajustarse, por ejemplo, de tal forma que inicialmente no esté modificado en cuanto a su altura con respecto a los rodillos de arranque 38, de modo que el plato de válvula 18 realice en el asiento de válvula 16, al principio del proceso de apertura, sólo un movimiento de giro. Esto permite soltar fácilmente, tal como se ha descrito, posibles adhesiones y limpiar el asiento de válvula 16.

Después de este movimiento de giro que, dado el caso, puede ser asistido por un ligero movimiento de levantamiento causado por un ascenso correspondientemente ligero del contorno, el contorno puede estar configurado por un ascenso más pronunciado, de tal forma que se produzca una apertura más rápida. Esto significa que durante la fase de un ligero ascenso del contorno pueden transmitirse grandes fuerzas de apertura. Cabe mencionar que una característica de este tipo puede ser realizada también por un diseño correspondiente de las trayectorias de bolas en el sistema de husillo y tuerca de la forma de realización de la figura 1. Durante la apertura de la válvula, como se ha descrito, se gira y adicionalmente se levanta la rueda dentada 36, de forma que el muelle recuperador 30 anclado fijamente en la rueda dentada 36 y en la caja de válvula 12 sea sometido tanto a presión como a torsión. Esto garantiza, dado el caso, una transformación de la energía acumulada en el muelle, de tal forma que la válvula sea cerrada de manera fiable al girar hacia atrás la rueda dentada 36.

En la figura 3 está representada otra forma de realización de la válvula de reciclaje de gas de escape según la invención, que se distingue de la forma de realización según la figura 2 por el tipo de engranaje,

con el que el movimiento de giro del electromotor se transmite a la válvula. Para este fin, de forma similar a la forma de realización de la figura 1, está previsto un engranaje de marcha armónica 26 u otro engranaje de construcción compacta. Mediante el muelle recuperador 30, una de las ruedas dentadas 36 que está unida fijamente con el taqué de válvula 20, está presionada también en esta forma de realización contra rodillos de arranque 38 alojados de forma giratoria en la carcasa de válvula 12. Por consiguiente, la transformación del movimiento giratorio en un movimiento de elevación del plato de válvula 18 se produce, de forma similar a la forma de realización de la figura 2, a través de un contorno realizado en la rueda dentada 36, que coopera con los rodillos de arranque. En la zona central del taqué de válvula 20 se puede ver una guía 40 de taqué de válvula y una junta 32.

Una comparación de las figuras 3 y 1 muestra que de la posición cerrada (véase la figura 3) a la posición abierta (véase la figura 1) de la válvula, la rueda dentada acoplada con el árbol del electromotor y la rueda dentada 36 (véase la figura 3) del engranaje de marcha armónica 26 se desplazan una respecto a otra.

Para completar, cabe mencionar que el muelle recuperador 36 está representado en cada uno de los tres casos como muelle combinado de presión y torsión. Sin embargo, para garantizar el movimiento de giro necesario para el cierre, asimismo es posible prever un puro muelle de torsión, por ejemplo, un llamado muelle de mecanismo de reloj. Además, para la transmisión del movimiento de giro del electromotor, por ejemplo, un motor de corriente continua (CC) a la válvula pueden usarse también tipos de engranaje de construcción compacta distintos a los representados, es decir, por ejemplo, engranajes rectos, planetarios y cónicos etc. Finalmente, cabe constatar que el uso de un electromotor con un árbol de salida giratorio ofrece ciertas ventajas, también sin la transmisión del movimiento de giro al plato de válvula. Para ello, por ejemplo, el sistema de husillo y tuerca representado en la figura 1 puede usarse de forma inversa, de tal forma que la tuerca esté acoplada de forma giratoria con el electromotor y que el husillo esté guiado en la caja de válvula de forma no giratoria, pero móvil de forma traslacional, presentando en su extremo inferior el plato de válvula 18. También esta forma de realización ofrece ventajas en cuanto al accionamiento de la válvula mediante fuerzas más pequeñas en comparación.

REIVINDICACIONES

1. Válvula de reciclaje de gas de escape con un elemento de válvula móvil de forma traslacional, especialmente con un plato de válvula (18), y con un mecanismo de accionamiento que confiere al elemento de válvula (18), al menos al principio del proceso de apertura, un movimiento de giro alrededor de su eje.

2. Válvula de reciclaje de gas de escape según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento presenta un sistema de tuerca (24) y husillo (22).

3. Válvula de reciclaje de gas de escape según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el husillo (22) está apoyado sobre un rodamiento de bolas, estando configurada la trayectoria de bolas de tal forma que esté realizada por tramos de forma plana y por tramos de forma helicoidal.

4. Válvula de reciclaje de gas de escape según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **ca-**

racterizado porque el mecanismo de accionamiento presenta un elemento de giro (36) con un contorno que coopera con al menos un elemento (38) dispuesto en la caja de válvula (12).

5. Válvula de reciclaje de gas de escape según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento presenta ruedas dentadas que pueden deslizarse unas respecto a otras de forma traslacional.

6. Válvula de reciclaje de gas de escape según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el mecanismo de accionamiento está dispuesto, preferentemente junto con el accionamiento (28), de forma deslizable en la caja de válvula (12).

7. Válvula de reciclaje de gas de escape según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque existe un dispositivo de retroceso (30) que se torsiona durante la apertura de la válvula, y que, preferentemente, queda comprimido adicionalmente.

Fig. 3

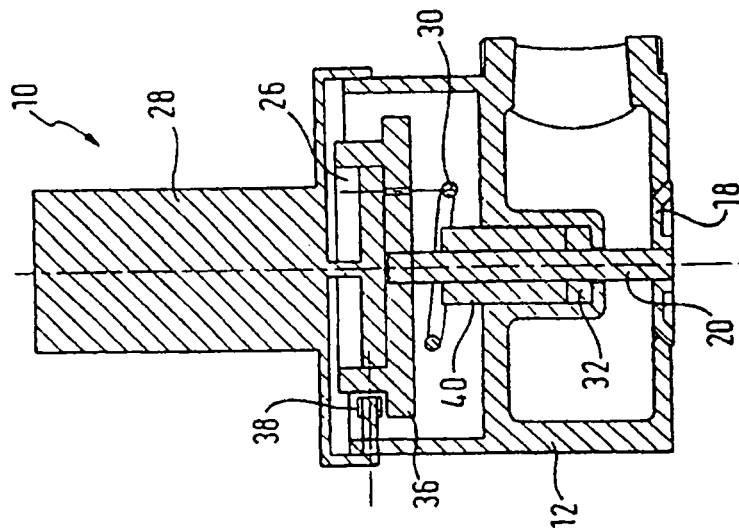


Fig. 2

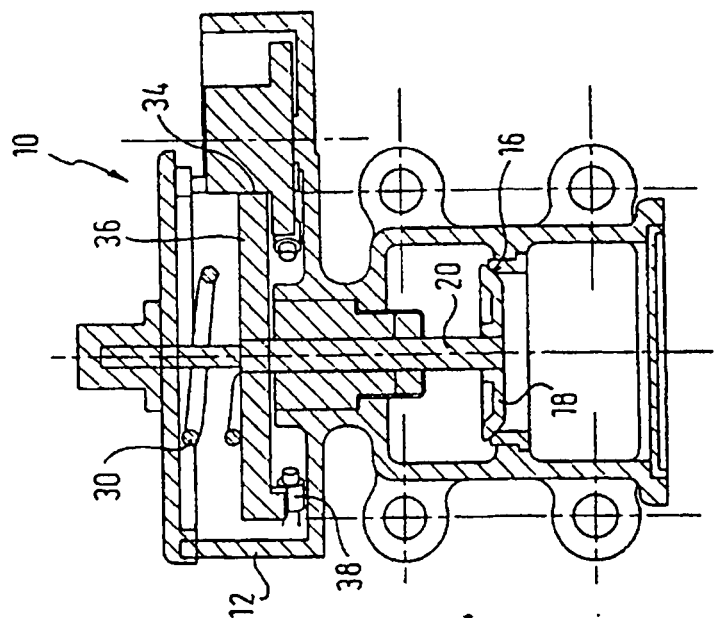


Fig. 1

