



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 916**

51 Int. Cl.:
F01L 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04300036 .3**

96 Fecha de presentación : **22.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1450009**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2004**

54 Título: **Accionador electromagnético de mando de válvula para motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **18.02.2003 FR 03 01948**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.10.2011

73 Titular/es:
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.
route de Gisy
78943 Vélizy-Villacoublay Cédex, FR
Centre National de la Recherche Scientifique

72 Inventor/es: **Sedda, Emmanuel;**
Fageon, Christophe;
Ben Ahmed, Hamid;
Lecrivain, Michel y
Gabsi, Mohamed

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 916 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

Accionador electromagnético de mando de válvula para motor de combustión interna

El presente invento se refiere a un accionador electromecánico de mando de válvula para motor de combustión interna.

5 Se ha representado en la fig. 1 un ejemplo de accionador electromecánico 100 de válvula 110 que incluye medios mecánicos, tales como resortes 102 y 104, y medios electromagnéticos con dos electroimanes 106 y 108, para mandar la posición de la válvula 110 por medio de señales eléctricas.

A este efecto, en el ejemplo, la cola 113 de la válvula 110 está aplicada contra el vástago 112 de un plato magnético 114 situado entre los dos electroimanes 106 y 108.

10 Cuando circula una corriente en la bobina 109 del electroimán 108, este último es activado y genera un campo magnético que atrae al plato 114 que viene a contacto con él.

Resulta de ello un desplazamiento del vástago 112 que se aleja del vástago 113, permitiendo al resorte 102 actuar para colocar la válvula 110 en posición cerrada, viniendo la cabeza de la válvula 110 contra su asiento 111 e impidiendo los intercambios de gas entre el interior y el exterior del cilindro 116.

15 De manera análoga, cuando el electroimán 108 está desactivado, cuando circula una corriente en la bobina 107 del electroimán 106, este último atrae al plato 114 que viene a contacto con él y empuja al vástago 112, con ayuda del resorte 104, contra el vástago 113 de tal manera que este vástago 112 actúa sobre la válvula 110 y coloca esta última en posición abierta, siendo la cabeza de la válvula alejada de su asiento 111 para permitir, por ejemplo, una admisión o una inyección de gas en el cilindro 116.

20 Así, la válvula 110 alterna posiciones abiertas o cerradas, llamadas conmutadas, con desplazamientos transitorios entre estas dos posiciones. En lo que sigue, se denominará «estado conmutado» al estado de una válvula abierta o cerrada.

El accionador 100 necesita la utilización de un plato magnético 114 de masa elevada debido, en particular, a su espesor S_p importante. Este espesor es generalmente igual a la anchura S_e de las ramas de los electroimanes para obtener un funcionamiento óptimo del accionador. En efecto, las ramas del electroimán y el plato forman así un circuito magnético de sección constante.

25 Sin embargo, la utilización de un plato 114 de sección importante, y por tanto de masa elevada, presenta inconvenientes. En particular, durante la conmutación de la válvula, el impacto del plato magnético contra el cuerpo del electroimán provoca una disipación de energía importante en forma de ruido, en particular en razón de las velocidades importantes del plato magnético durante el impacto. Al ser esta energía proporcional al cuadrado de la velocidad del plato, es esencial reducir la velocidad de este plato en el momento del impacto.

30 Pero como la fuerza electromagnética aumenta mucho cuando el plato se aproxima al electroimán, lo que provoca una aceleración elevada, no es fácil reducir la velocidad en el momento del impacto.

Una solución que permite un control de la velocidad de impacto está propuesta en el documento US 6308667 A y consiste en linealizar la curva de atracción electromagnética gracias a un plato que comprende zonas de espesor estrechado, y electroimanes cuyas superficies enfrentadas al plato son de forma complementaria a las del plato.

35 Para esta reducción de velocidad, es conocido regular la corriente que circula en el electroimán para controlar el campo magnético de este último.

Sin embargo, tal regulador no es fácil de realizar porque la fuerza electromagnética del electroimán, aplicada sobre el plato magnético en proximidad del electroimán varía de manera no lineal con el entrehierro.

40 Esta falta de linealidad está ilustrada por la fig. 2 que es un diagrama que muestra la evolución del esfuerzo electromagnético (en ordenadas) en función del valor del entrehierro (en abscisas).

El presente invento remedia el inconveniente mencionado anteriormente.

45 Se refiere a un accionador de válvula para motor de combustión interna que comprende al menos un electroimán y un plato magnético cuyo movimiento manda el desplazamiento de la válvula que está caracterizado porque los parámetros del electroimán y del plato son tales que al menos una parte del circuito magnético formado por el electroimán y por el plato está en un estado de saturación magnética cuando el plato magnético se encuentra en la proximidad del electroimán.

Así, gracias a esta saturación, la fuerza de atracción del electroimán sobre el plato varía de manera casi lineal cuando el valor del entrehierro se aproxima a cero, mientras que en los dispositivos conocidos, esta fuerza de atracción varía de manera

hiperbólica. Es esta variación casi lineal la que limita la velocidad de impacto del plato contra el cuerpo del electroimán.

En estas condiciones, no es indispensable recurrir a un circuito de regulación y, si tal circuito es utilizado, éste es de una mayor simplicidad que los circuitos conocidos.

5 Los parámetros que permiten obtener la saturación de al menos una parte del circuito magnético son en particular los parámetros del material que constituye el plato o el electroimán, y/o la forma, y/o las dimensiones de este plato y/o del electroimán.

De preferencia, para minimizar el tiempo de conmutación (paso del estado abierto al estado cerrado de la válvula, y recíprocamente), dichos parámetros son tales que el plato (o el electroimán) está en un estado de no saturación magnética cuando se encuentra alejado del electroimán.

10 Para optimizar la maximización de la velocidad al comienzo de la carrera y la minimización de la velocidad al aproximarse al electroimán, de preferencia dichos parámetros son tales que el estado de saturación magnética, en particular del plato, se produce para un entrehierro comprendido entre 0 y como mucho 1 mm.

15 Así, el invento se refiere de manera general a un accionador de válvula para motor de combustión interna que incluye al menos un electroimán y un plato magnético cuyo movimiento manda el desplazamiento de la válvula, que esta caracterizado porque parámetros del electroimán y del plato son tales que al menos una parte del circuito magnético formado por el electroimán y el plato está en un estado de saturación magnética cuando el plato magnético se encuentra en la proximidad del electroimán.

20 De preferencia, dichos parámetros son tales que el circuito magnético está en el estado de no saturación magnéticas cuando se encuentra alejado del electroimán. Por ejemplo los parámetros son tales que al menos una parte del circuito magnético está en el estado de saturación magnética para un entrehierro comprendido entre 0 y 1 mm como máximo.

Los parámetros del electroimán y del plato comprenden, según una realización, parámetros relativos a la forma y/o a las dimensiones y/o a la naturaleza del material (o de los materiales) constitutivos del plato y del cuerpo del electroimán y/o la intensidad de la corriente que atraviesa la bobina del electroimán.

En una realización, el espesor del plato es tal que este plato está saturado magnéticamente en la proximidad del electroimán.

25 El plato magnético presenta por ejemplo al menos una parte estrechada destinada a ser saturada cuando este plato se encuentra en proximidad del electroimán.

En un modo de realización, el material que compone el plato presentar un umbral de saturación menor que el del material que compone el cuerpo del electroimán.

En una realización, el accionador comprende un regulador que controla la corriente en el electroimán.

30 El invento se refiere también a un motor de combustión interna que incluye al menos una válvula según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

Otras características y ventajas del invento aparecerán con la descripción de algunos de sus modos de realización, estando esta efectuada con referencia a los dibujos adjuntos y en los que:

La fig. 1 ya descrita, representa un accionador conocido,

35 La fig. 2 ya descrita, representa para un accionador conocido, la variación del esfuerzo magnético del electroimán sobre el plato en función del entrehierro.

Las figs. 3a y 3b son vistas en corte de un accionador según dos modos de realización del invento, y

La fig. 4 es un diagrama análogo al de la fig. 2 y que muestra el esfuerzo magnético del electroimán sobre el plato en función del entrehierro para un dispositivo conforme al invento y para un dispositivo de la técnica anterior.

40 En la realización mostrada en la fig. 3a, el plato magnético 114, presenta en sus extremidades y en su centro un espesor h del mismo orden de magnitud que la anchura Se de las ramas de extremidad 140 y 142 del circuito magnético de la electroimán 108 (o 106).

45 Por el contrario, el plato incluye partes 144 y 146, de espesor h' sensiblemente más reducido que el espesor h . Así, el plato magnético 114 tiene una forma tal que constituye una estrangulación para el flujo magnético 150 generado por el electroimán 108, de manera que le concentre en estas estrangulaciones. Al ser el flujo magnético 150 conservador, el hecho de reducir la sección del plato 114 por zonas permite concentrar la inducción magnética en estas partes 144 y 146 de espesor h' . Así, la

inducción magnética tiene un valor elevado en las partes estrechadas y se puede obtener por tanto una saturación del material en estas partes 144 y 146.

5 Cuando el plato magnético 114 está alejado del electroimán activo, las fugas magnéticas son importantes y una gran parte del campo magnético no pasa ya por el plato sino por el aire. El flujo magnético en el plato es por tanto débil y el material no está saturado.

Cuando el plato magnético está próximo a un electroimán, el flujo magnético 150 atraviesa en gran parte el plato y las partes estrechadas 144 y 146 son saturadas. Así, cuando el plato se aproxima al electroimán, es decir cuando disminuye el entrehierro, la fuerza de atracción magnética no aumenta de manera hiperbólica como en un dispositivo clásico. Además es compensada en parte por la de un resorte correspondiente al resorte 104 de la fig. 1.

10 En una variante (fig. 3b) el plato magnético 114, presenta un espesor h' constante. Se puede así saturar la totalidad del plato magnético. Además, la masa del plato es aún más reducida, lo que reduce aún la energía disipada, por tanto el ruido. Además, con una masa reducida, el plato puede, por el hecho de su pequeña inercia, ser mejor acelerado al comienzo de su carrera, cuando está aún alejado del electroimán que lo atrae.

15 Se pueden también elegir materiales magnéticos que componen el electroimán y el plato que sean diferentes, de manera que el umbral de saturación del plato sea más bajo que el del electroimán.

Según una variante, el cuerpo del electroimán es tal que está saturado cuando el entrehierro es débil o pequeño.

Por ejemplo, se puede reducir la anchura de las ramas del electroimán dejando así más espacio para el bobinado y permitiendo utilizar para el bobinado hilos de diámetro más elevado reduciendo así la resistencia del electroimán y por tanto su consumo de corriente.

20 Según un modo realización, se utiliza una regulación en combinación con el invento. Esta regulación será facilitada por una mejor linealidad de la fuerza de atracción, lo que permite un control más fácil del plato cuando se aproxima al electroimán.

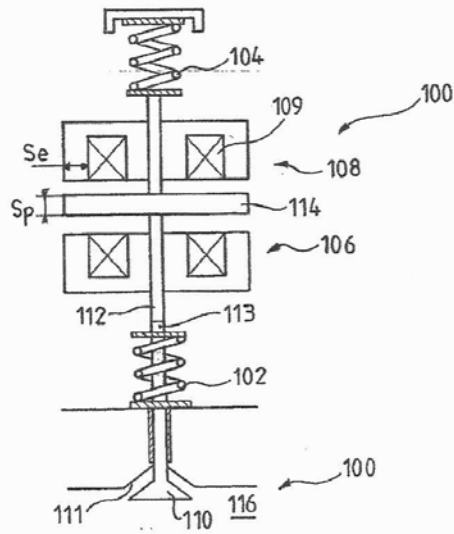
En el diagrama de la fig. 4, la curva 41 ilustra la variación del esfuerzo en función del valor del entrehierro para un accionador conforme al invento, mientras que la curva 42 corresponde a un accionador clásico. La curva 41 se línealiza en la proximidad del electroimán, cuando el entrehierro tiende hacia cero, mientras que la curva 42 aumenta de manera hiperbólica.

25 Se ha comprobado que con el invento se pueden obtener velocidades de impacto del plato contra el electroimán que lo atrae, que son inferiores a 0,1 m/s, tanto durante las fases de apertura como de cierre de la válvula. No se produce aceleración del plato móvil en la proximidad de su posición de pegado contra el electroimán.

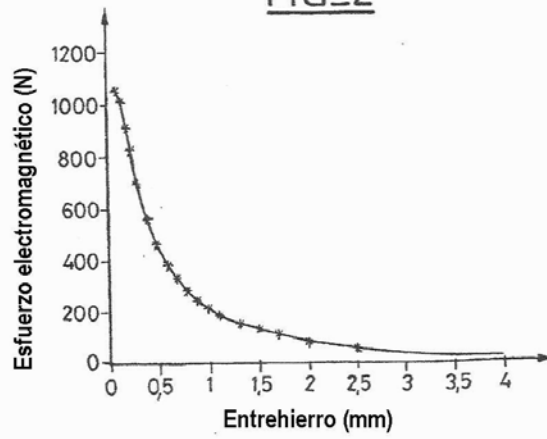
REIVINDICACIONES

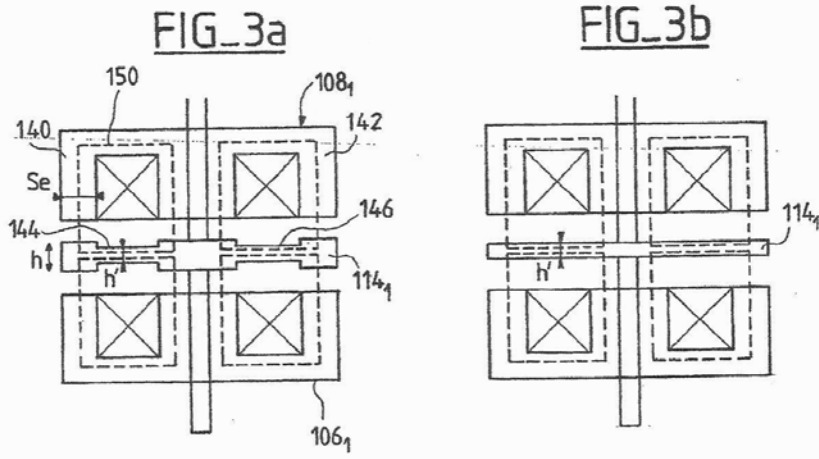
- 5 1.- Un accionador de válvula para motor de combustión interna que comprende al menos un electroimán (1061,1081) y un plato magnético (1141) cuyo movimiento manda el desplazamiento de la válvula, caracterizado porque el plato presenta al menos una parte con un espesor estrechado tal que la parte estrechada es saturada magnéticamente cuando el plato se encuentra en la proximidad del electroimán y el material componente del plato presenta un umbral de saturación menor que el del material que compone el cuerpo del electroimán y porque los parámetros del electroimán y del cuerpo del electroimán y/o la intensidad de la corriente que atraviesa el de la bobina del electroimán son tales que:
- 10 - al menos una parte del circuito magnético formada por el electroimán y el plato está en estado de saturación magnética cuando el entrehierro entre el plato magnético y el electroimán está comprendido entre 0 y 1 mm como máximo, de manera que la fuerza de atracción del electroimán sobre el plato varía de manera casi lineal en función del entrehierro en este intervalo de entrehierro; y,
- el circuito magnético está en un estado de no saturación magnética cuando el entrehierro es superior a 1 mm, de manera que la fuerza de atracción del electroimán sobre el plato varía de manera hiperbólica en función del entrehierro en este intervalo de entrehierro.
- 15 2.- Un accionador según la reivindicación 1, caracterizado porque el espesor del plato es tal que este plato es saturado magnéticamente en la proximidad del electroimán.
- 3.- Un accionador según una de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizado porque comprende un regulador que controla la corriente en el electroimán.
- 20 4.- Un motor de combustión interna que incluye al menos una válvula según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

FIG_1



FIG_2





FIG_4

