

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 640**

51 Int. Cl.:

F16K 27/02 (2006.01)

F02M 25/08 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

H01F 7/08 (2006.01)

H01F 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2018** **PCT/EP2018/082972**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019** **WO19106075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2018** **E 18830728 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2023** **EP 3717812**

54 Título: **Electroválvula**

30 Prioridad:

30.11.2017 FR 1761442

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
11.10.2023

73 Titular/es:

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

**Immeuble le Delta 14, Avenue des Béguines BP
68532 Cedex
95892 Cergy - Pontoise, FR**

72 Inventor/es:

**GUERBAOUI, SAMIR;
AMAYA, LUIS y
CHAM, RENAUD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 950 640 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

Electroválvula

5 La presente invención hace referencia a las electroválvulas y más particularmente, pero no exclusivamente, a las electroválvulas denominadas de purga del canister, que se utilizan para la evacuación de vapores de combustible.

10 Un ejemplo de una electroválvula de este tipo se conoce por la patente EP 1 181 442. Tradicionalmente, la electroválvula tiene un núcleo fijo hueco fabricado de un material ferromagnético que se extiende a lo largo de un eje, una bobina montada alrededor del núcleo fijo y un elemento de cierre, que se puede mover a lo largo del eje del núcleo fijo bajo el efecto del campo magnético generado por la bobina. Los documentos US2012/0097875 A1 y US 2017/0254437 A1 describen electroválvulas de acuerdo con la técnica anterior.

15 En general, es deseable que la electroválvula tenga el menor tiempo de respuesta posible, un bajo consumo de energía sea compacta y fiable. Además, la electroválvula debe poder funcionar en el entorno de un vehículo automóvil y su rendimiento en función de la temperatura debe ser lo más constante posible.

20 Esto, es necesario para poder seguir perfeccionando las electroválvulas y, en particular, para disponer de una electroválvula con buen rendimiento y fiable que ocupe poco espacio.

La invención tiene por objetivo responder a esta necesidad y lo hace mediante una electroválvula de acuerdo con la reivindicación 1.

25 En virtud de la invención, el hecho de que el núcleo fijo tenga una zona adelgazada colocada axialmente entre los extremos axiales del núcleo del émbolo facilita conseguir la saturación del material magnético del núcleo fijo en la zona adelgazada y aumentar de este modo la fuerza de atracción del núcleo del émbolo hacia la posición asumida por éste cuando la bobina se energiza eléctricamente.

30 La invención permite aumentar el rendimiento de la electroválvula, por ejemplo, para hacerla más rápida cuando pasa del estado cerrado al abierto, o reducir la sección transversal de cobre y/o la corriente en la bobina, dadas unas características constantes.

35 De este modo, la zona adelgazada se puede diseñar de forma ventajosa de tal manera que cuando por la bobina circule su corriente nominal, se sature en más de un 95% por la inducción magnética, o incluso en un 100%.

La zona adelgazada se puede fabricar de varias maneras. La zona adelgazada tiene una disminución progresiva de la sección transversal hasta una sección transversal mínima y, a continuación, un aumento progresivo de la sección transversal a partir de esta sección transversal mínima. Esto permite limitar las fugas de campo magnético, evitando las zonas muy angulosas, que crean fuertes gradientes de campo.

40 La zona adelgazada está definida, al menos parcialmente, por al menos un rebaje radialmente abierto hacia el exterior en el núcleo fijo. Este rebaje se forma, por ejemplo, mediante mecanizado con el resto del núcleo fijo.

45 La zona adelgazada está delimitada exteriormente por una ranura anular, generalmente en forma de V, abierta radialmente hacia el exterior. Preferiblemente, esta ranura tiene forma bicónica. Es simétrica con respecto a un plano medio de simetría, perpendicular al eje longitudinal del núcleo fijo. Preferiblemente, la zona adelgazada se delimita al menos parcialmente por al menos un cono cuyo ángulo con respecto al eje del núcleo fijo está comprendido entre 15 y 35°.

50 El núcleo fijo puede tener un espesor de material e_n fuera de la zona adelgazada y un espesor mínimo e_{min} en la zona adelgazada, con $e_{min} < e_n/2$. Tenemos por ejemplo $e_n > 2$ mm, mejor $2 < e_n < 4$ mm, y $e_{min} < 1,5$ mm, mejor $0,75$ mm $< e_{min} < 1,25$ mm.

55 La distancia medida a lo largo del eje del núcleo fijo, entre la zona más adelgazada de espesor e_{min} y el extremo axial más cercano del núcleo del émbolo, puede estar comprendida entre 1 y 2 veces e_{min} .

60 El núcleo fijo puede tener una superficie cilíndrica de revolución a lo largo de al menos una parte de la zona adelgazada, coaxial con el núcleo fijo. Preferiblemente, esta superficie cilíndrica se extiende axialmente a lo largo de al menos una parte de la ranura.

El núcleo fijo puede tener un resalte y un engrosamiento que se extiende entre la superficie cilíndrica y el resalte. Este engrosamiento puede permitir ajustar la intensidad de la fuerza de atracción del núcleo del émbolo. El resalte se puede utilizar como tope de hundimiento para un inserto de un material no magnético, insertado en el núcleo fijo, que se utiliza de guía para que un muelle de recuperación devuelva el núcleo del émbolo a la posición cerrada.

La electroválvula preferiblemente es una electroválvula de purga de vapor de combustible, denominada EVP (o electroválvula de purga del canister EVC).

La invención también tiene por objetivo, de acuerdo con otro de sus aspectos, una electroválvula que comprende:

- Un núcleo fijo de material ferromagnético que se extiende a lo largo de un eje,,
- una bobina montada alrededor del núcleo fijo,
- un núcleo de émbolo que se puede desplazar a lo largo del eje del núcleo fijo bajo el efecto del campo magnético generado por la bobina,

electroválvula caracterizada por que el núcleo fijo tiene una zona adelgazada que se satura más de un 95% por la inducción magnética de la bobina, cuando ésta se energiza con su corriente nominal.

La electroválvula de acuerdo con este aspecto puede tener cualquiera o todas las características de la invención expuesta en primer lugar.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción detallada, con un ejemplo de aplicación no restrictivo y con el examen de las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra una vista de forma esquemática en perspectiva de un ejemplo de electroválvula de acuerdo con la invención,
- la figura 2 muestra el sistema electromagnético de la electroválvula de la figura 1,
- la figura 3 es una sección axial del sistema de la figura 2,
- la figura 4 muestra el núcleo fijo por separado,
- la figura 5 es un detalle de la figura 3,
- la figura 6 muestra el núcleo fijo en sección axial por separado, y
- la figura 7 es un resultado de la simulación de la intensidad de inducción magnética en el núcleo fijo y el núcleo del émbolo cuando la electroválvula se encuentra en funcionamiento.

La electroválvula 1 que se muestra en las figuras tiene por objetivo montarse en un circuito de evacuación de los vapores de combustible de un vehículo automóvil, pero la invención no se limita a esta aplicación. Se puede conectar a tubos de entrada y salida no mostrados mediante los respectivos conectores 81 y 82. El conector 82 se puede moldear con el cuerpo 84 de la electroválvula, que es de plástico, y el conector 81 con una pieza 83 que se fija al cuerpo 84 y lo cierra. La electroválvula tiene un conector para su conexión eléctrica, del que en la figura 1 sólo se puede ver la base 85.

La electroválvula 1, en el ejemplo considerado, está cerrada en reposo, y se abre cuando se le suministra electricidad, por ejemplo con una tensión continua comprendida entre 10 y 15V. Los materiales plásticos de la electroválvula se eligen para que sean resistentes a los vapores de hidrocarburos, en particular de gasolina.

El cuerpo de la electroválvula 1 alberga en su interior un sistema electromagnético. Este último tiene, como se puede observar en particular en las figuras 1 a 3, un núcleo tubular fijo 10 de eje X, soportado en un extremo por una placa 13 que se extiende perpendicularmente al eje X, estando fabricados el núcleo 10 y la placa 13 con un material ferromagnético blando tal como, por ejemplo, hierro o acero ferromagnético. El núcleo 10 y la placa 13 se pueden fabricar monolíticamente en una sola pieza mediante mecanizado.

La electroválvula 1 tiene una bobina 20 montada sobre un soporte 21, por ejemplo, de plástico, de eje X, extendiéndose esta bobina 20 alrededor del núcleo fijo 10 para generar un campo magnético en su interior cuando se alimenta eléctricamente. La bobina 20 se fabrica, por ejemplo, con hilo de cobre aislado, en particular, esmaltado.

Una culata externa 30 de material ferromagnético permite garantizar el bucle del flujo magnético entre el extremo 11 del núcleo fijo 10 opuesto a la placa 13 y esta última. La placa 13 está provista de relieves 14 diametralmente opuestos en sus extremos laterales, para la fijación de las orejetas de fijación 31 de la culata 30.

La electroválvula 1 tiene también un elemento que se puede mover a lo largo del eje X bajo el efecto del campo magnético generado por la bobina 20, teniendo este elemento móvil la forma de un núcleo de émbolo 40, fabricado de un material ferromagnético y pudiéndose mover axialmente a lo largo del eje X dentro del núcleo fijo 10.

El núcleo del émbolo 40 es interno al núcleo fijo, en este ejemplo, y el flujo controlado por la electroválvula, que preferiblemente es gaseoso (vapores de combustible en este caso), tiene lugar en su contacto cuando la electroválvula está abierta.

Preferiblemente, el núcleo del émbolo 40 se fabrica de un material magnético blando, que pierde su magnetización cuando cesa el campo magnético de la bobina, al igual que el núcleo fijo 10.

El núcleo de émbolo 40 tiene una parte tubular 41 y un cabezal 42 formado por un retorno anular dirigido hacia el interior. El cabezal 42 tiene un orificio central en su centro para el montaje de una junta de clapeta 50. Esta última tiene una ranura anular en la que el retorno 42 encaja y hace tope contra un asiento 80, que se puede observar en la figura 1, cuando la electroválvula está en reposo, para cerrar el conducto 81 asociado.

Un muelle de recuperación 60 garantiza el retorno del núcleo del émbolo 40 a su posición de reposo, cerrando el conducto 81 antes mencionado, en ausencia de alimentación eléctrica de la electroválvula. Este muelle 60 se interpone entre un tope 61 formado por un inserto 62 alojado de forma fija en el núcleo 10 y la cara interior del cabezal 42 del núcleo del émbolo 40. El muelle 60 tiene, por ejemplo, forma helicoidal, siendo guiado por el inserto 62. Este último puede tener un resalte que define el tope 61. Este resalte puede estar constituido por una parte media 63 ensanchada del inserto 62, situada entre las partes extremas 66 truncadas con forma ojival, para facilitar el flujo a través de la electroválvula cuando está abierta. En la configuración abierta, la junta 50 se ha levantado de su asiento 80.

El inserto 62 se fabrica con un material no magnético, por ejemplo, un termoplástico, y hace tope, como se puede observar en particular en la figura 5, mediante un resalte 63 contra un resalte 15 correspondiente del núcleo fijo 10.

De acuerdo con la invención, el núcleo fijo 10 tiene una zona adelgazada 70 que permite que la inducción magnética se concentre en ella hasta el punto de saturar o casi saturar el material magnético que constituye este núcleo fijo.

La figura 7 muestra el resultado de una simulación que muestra la fuerza de la inducción magnética en el material del núcleo fijo 10, produciéndose la saturación donde la pared del núcleo fijo 10 es más delgada. En esta figura, las zonas claras corresponden a las zonas donde la inducción magnética es más fuerte.

La zona adelgazada 70 puede tener diversas formas. Sin embargo, como se ilustra en la figura 6 es preferible, en particular, formar la zona adelgazada 70 con una forma bicónica hueca. La zona adelgazada 70 está delimitada, en el lado radialmente exterior, por una ranura 71 que tiene dos superficies cónicas 72 y 73 de eje X, respectivamente convergentes hacia abajo y divergentes hacia arriba. El ángulo α que forma cada superficie cónica 72 o 73 con el eje X está comprendido, por ejemplo, entre 15 y 35°.

La presencia de la zona adelgazada saturada 70 permite garantizar un fuerte acoplamiento magnético con el núcleo del émbolo, según se ilustra en la figura 7. Preferiblemente, hay una saturación del 100% del material por la inducción magnética en la zona adelgazada 70.

La conicidad de las superficies 72 y 73 tiende a garantizar una homogeneización de la inducción magnética en la zona donde la reducción de sección es mayor.

El valor de inclinación α anterior permite garantizar un acoplamiento sin demasiadas fugas magnéticas, pero lo suficientemente fuerte como para garantizar una discontinuidad de inducción magnética debida a la saturación en la zona adelgazada 70.

La figura 5 muestra también que, en reposo, hay un entrehierro 82 de longitud e a lo largo del eje X entre el extremo inferior del núcleo del émbolo 40 y el resalte 15 del núcleo fijo 10; este entrehierro 82 permite al núcleo del émbolo 40 desplazarse axialmente hacia abajo cuando la bobina eléctrica está energizada, bajo el efecto del campo magnético creado por esta última.

El núcleo fijo 10 puede tener en su superficie radialmente interior orientada hacia el núcleo del émbolo 40, en particular en la zona a nivel de la ranura 71, una superficie cilíndrica de revolución 75 alrededor del eje X, según se ilustra en la figura 6.

Se puede formar un engrosamiento 76 dentro de la zona en la que el grosor de la pared del núcleo fijo 10 es mínimo, como se observa en la figura 6.

Un engrosamiento 76 de este tipo permite, mediante la elección de su extensión axial y de su espesor, ajustar con precisión la fuerza ejercida sobre el núcleo del émbolo 40 cuando la bobina 20 se energiza eléctricamente.

El fondo de la ranura 71 puede tener un radio en el lado radialmente exterior en sección axial, por ejemplo, del orden de 0,2 mm.

5 La distancia de solapamiento / entre el fondo de la ranura 71 y el extremo inferior del núcleo del émbolo 40, medida a lo largo del eje X, está comprendida por ejemplo entre 0,1 y 0,4 mm, siendo por ejemplo del orden de 0,3 mm. Esta distancia / esta comprendida, por ejemplo, entre 1 y 2 veces $e_{\min}$.

10 El espesor e_n del núcleo fijo 10 fuera de la zona adelgazada satisface por ejemplo la relación $e_{\min} < e_n/2$ donde $e_{\min}$ es el espesor mínimo en la zona adelgazada, como se puede observar en la figura 6. Tenemos por ejemplo $e_n > 2$ mm, mejor $2 < e_n < 4$ mm, y $e_{\min} < 1,5$ mm, mejor $0,75 \text{ mm} < e_{\min} < 1,25 \text{ mm}$.

15 Por supuesto, la invención no se limita al ejemplo que se acaba de describir. En particular, se puede modificar la forma de la zona adelgazada, dentro del ámbito de las reivindicaciones, en función del resultado deseado y, en particular, de la posición que se pretenda dar al núcleo del émbolo cuando la electroválvula se energiza eléctricamente.

REIVINDICACIONES

1. Electroválvula (1) que comprende:
 - un núcleo fijo hueco (10) de material ferromagnético, que se extiende a lo largo de un eje (X),
 - una bobina (20) montada alrededor del núcleo fijo,
 - un núcleo de émbolo (41) que se puede desplazar a lo largo del eje (X) del núcleo fijo bajo el efecto del campo magnético generado por la bobina,
2. Electroválvula de acuerdo con la reivindicación 1; teniendo el núcleo fijo (10) una zona adelgazada (70) situada axialmente entre los extremos axiales del núcleo del émbolo (41), estando la forma adelgazada delimitada exteriormente por una ranura anular en forma de V (71) abierta radialmente hacia el exterior, **caracterizándose** la electroválvula **por que** la ranura (71) es simétrica con respecto a un plano medio de simetría, perpendicular al eje longitudinal (X) del núcleo fijo.
3. Electroválvula de acuerdo con la reivindicación anterior, teniendo la ranura (71) forma bicónica.
4. Electroválvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando la zona adelgazada delimitada al menos parcialmente por al menos un cono (72; 73) cuyo ángulo (alfa) con respecto al eje del núcleo fijo está comprendido entre 15 y 35°.
5. Electroválvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo el núcleo fijo (10) un espesor de material e_n fuera de la zona adelgazada (70) y un espesor mínimo e_{min} en la zona adelgazada, con $e_{min} < e_n/2$
6. Electroválvula de acuerdo con la reivindicación 5, con $e_n > 2$ mm, mejor $2 < e_n < 4$ mm.
7. Electroválvula de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 y 6, con $e_{min} < 1,5$ mm, preferiblemente $0,75 \text{ mm} < e_{min} < 1,25$ mm.
8. Electroválvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, estando comprendida la distancia (l) medida a lo largo del eje (X) del núcleo fijo entre la zona más adelgazada (e_{min}) y el extremo axial más próximo del núcleo del émbolo (41) entre 1 y 2 veces e_{min} .
9. Electroválvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo el núcleo fijo (10) a lo largo de al menos una parte de la zona adelgazada (70) una superficie cilíndrica de revolución (75) coaxial con el núcleo fijo.
10. Electroválvula de acuerdo con la reivindicación 9, cuya superficie cilíndrica (75) se extiende axialmente a lo largo de al menos una parte de la ranura (71).
11. Electroválvula de acuerdo con la reivindicación 10; teniendo el núcleo fijo un resalte (15) y un engrosamiento (76) que se extiende entre la superficie cilíndrica (75) y el resalte (15).
12. Electroválvula de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, fabricándose la zona adelgazada (70) de tal manera que cuando la bobina (20) sea atravesada por su corriente nominal, se sature en más de un 95% por la inducción magnética.

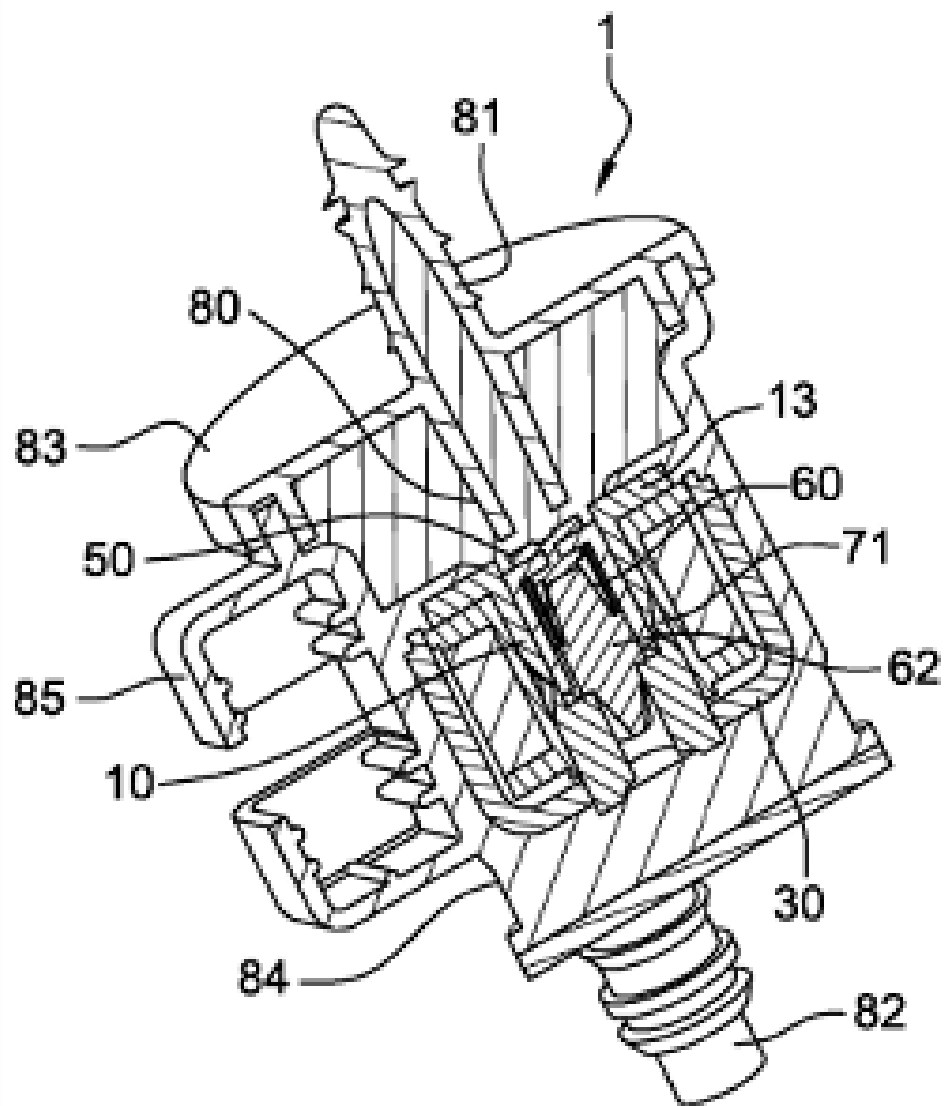


Fig. 1

