

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 176**

51 Int. Cl.:

H01F 7/16 (2006.01)

H01F 7/08 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

F16K 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2005 PCT/US2005/033308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2006 WO06032040**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2005 E 05797907 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 1800037**

54 Título: **Solenoides de ruido operacional reducido**

30 Prioridad:

15.09.2004 US 610092 P
21.01.2005 US 41081

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2018

73 Titular/es:

STONERIDGE CONTROL DEVICES, INC. (100.0%)
9400 EAST MARKET STREET
WARREN, OH 44484, US

72 Inventor/es:

YOUNG, KEVIN, L. y
BAKER, SCOTT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 673 176 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

Solenoides de ruido operacional reducido

La presente divulgación se refiere a solenoides y, más concretamente, a válvulas de solenoide

Los solenoides son utilizados en una miríada de aplicaciones en la industria del automóvil. Por ejemplo, los solenoides pueden ser utilizados en conmutadores de gran potencia con una señal de control de potencia más baja. Los solenoides son también utilizados en válvulas automáticas o a distancia, como por ejemplo un solenoide de ventilación del recipiente asociado con sistemas de control de emisiones de evaporación. Dichas válvulas de solenoide pueden ser utilizadas para controlar el flujo de una diversidad de fluidos o gases. Por ejemplo, en el contexto de un solenoide del recipiente de ventilación, la válvula de solenoide puede ser utilizada para controlar el flujo de los vapores de combustible dentro de un recipiente de carbón vegetal. Las válvulas de solenoide pueden utilizarse de modo similar para controlar el flujo de líquidos y vapores para otros sistemas motorizados.

Durante su operación, el inducido del solenoide puede desplazar una junta sobre un émbolo para encajar y desencajar un asiento de la válvula. En general, cuando la junta está encajada con el asiento de la válvula el solenoide está en estado cerrado, y cuando la junta está desencajada del asiento de la válvula la válvula de solenoide está en estado abierto. La apertura y cierre de la válvula de solenoide puede crear diversos ruidos audibles. Por ejemplo, cuando la válvula está cerrada, la junta puede golpetear contra el asiento de la válvula. De modo similar, cuando la válvula está abierta, el inducido puede impactar con una porción de la bobina creando de esta manera un ruido de golpeteo. Los ruidos audibles asociados con los diversos componentes mecánicos de un vehículo motorizado a menudo son considerados no deseables, y la eliminación de dichos ruidos audibles puede generalmente ser considerada como beneficiosa.

Una válvula de solenoide que comprende una bobina para soportar un enrollamiento, un núcleo dispuesto en posición adyacente a dicha bobina, un inducido dispuesto de manera móvil con respecto a dicho núcleo, un émbolo acoplado a dicho inducido, émbolo que puede ser desplazado con respecto a dicho inducido, una junta acoplada a dicho émbolo, pudiendo dicha junta ser desplazada entre al menos una primera posición apartada del asiento de la válvula de un cuerpo de la válvula y una segunda posición encajada de manera estanca con dicho asiento de la válvula cuando dicho solenoide está en estado excitado, se divulgan, por ejemplo, en el documento DE 100 17 030 A. Para reducir el ruido audible en las posiciones terminales del inducido, dicho émbolo comprende un amortiguador del émbolo que forma parte integrante de un anillo de estanqueidad. El anillo de estanqueidad está unido de manera fija al émbolo y encaja con un cuerpo de la válvula y su asiento de la válvula tras la excitación del solenoide, esto es, cuando la junta es desplazada hasta una segunda posición encajada de manera estanca con el asiento de la válvula. La amortiguación se consigue mediante una doble protuberancia o unas prominencias anulares a lo largo de la periferia del anillo de estanqueidad. Las prominencias actúan como amortiguadores para adsorber el choque del impacto del inducido con el asiento de la válvula.

Dicho diseño, sin embargo, no suprime suficientemente el ruido producido cuando la junta golpetea contra el asiento de la válvula.

La patente estadounidense 5,579,741 divulga una válvula de purga que presenta un elemento de junta novedoso sobre el extremo cabecero de un miembro de válvula de desplazamiento en vaivén que muestra una proyección troncocónica para una reducción del ruido mejorada y una estanqueidad contra una superficie anular plana del asiento de la válvula. Una disposición similar a esta se divulga en el documento DE 100 17 030 A1, esta publicación da a conocer la provisión de un elemento de junta que comprende además un cuerpo limítrofe de resalto que se extiende circunferencialmente y una proyección anular que se extiende axialmente hacia el asiento de la válvula. La proyección proporciona un amortiguador contra los impactos que resulta eficaz cuando el ensamblaje de la válvula se sitúa en su desplazamiento máximo desde el asiento de la válvula.

De modo similar a la solución de acuerdo con el documento DE 100 17 030 A1, este diseño solo consigue la amortiguación una vez que el inducido está ya en su posición terminal.

El documento US 2,826,215 divulga otra válvula de solenoide que incluye un mecanismo de amortiguación del inducido.

Es por tanto un objetivo de la invención presente proporcionar una válvula de solenoide de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 que proporcione una reducción más eficaz del ruido audible. Estos y otros objetivos se consiguen mediante las características de la reivindicación independiente 1.

Formas de realización ventajosas de la invención pueden derivarse de las reivindicaciones dependientes.

Las características y ventajas de los solenoides de acuerdo con la presente divulgación se pondrán de manifiesto a partir de la descripción subsecuente de formas de realización acordes con los dibujos, en los que:

La FIG. 1 es una vista en sección transversal de una forma de realización de una válvula de solenoide de acuerdo con la presente divulgación en una configuración abierta;

- la FIG. 2 es una vista en sección transversal de una forma de realización de una válvula de solenoide de acuerdo con la presente divulgación en una configuración cerrada;
- la FIG. 3 es una vista en alzado frontal de una forma de realización de un amortiguador del émbolo de acuerdo con la presente divulgación;
- 5 la FIG. 4 es una vista en sección a lo largo de la línea de sección 4 - 4 del amortiguador del émbolo ilustrado en la FIG. 3;
- la FIG. 5 es una vista desde arriba del amortiguador del émbolo ilustrado en la FIG. 3;
- la FIG. 6 es una vista desde abajo del amortiguador del émbolo mostrado en la FIG. 3;
- la FIG. 7 es una vista en perspectiva del amortiguador del émbolo de la FIG. 3;
- 10 la FIG. 8 es una vista en sección transversal de otra forma de realización de un solenoide de acuerdo con la presente divulgación;
- la FIG. 9 es una vista en sección transversal de otra forma de realización adicional de un solenoide de acuerdo con la presente divulgación; y
- 15 la FIG. 10 es una vista en sección transversal de otra forma de realización adicional de un solenoide de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción

En general, la presente divulgación puede incorporar un solenoide con un ruido operativo audible reducido. En particular, el solenoide de acuerdo con la presente divulgación puede incluir unas características de acuerdo con la invención configuradas para reducir el ruido audible asociado con los componentes móviles del solenoide al impactar con otros componentes durante la operación del solenoide. Por ejemplo, las características de amortiguación pueden disponerse para reducir el ruido audible asociado con uno o más factores entre el choque de la junta de la válvula con un asiento de la válvula durante el cierre de la válvula, el choque del inducido con una porción de bobina superior o con un tope durante la apertura de la válvula, el impacto entre un émbolo y el inducido durante ya sea la apertura o el cierre de la válvula, etc. Aunque la descripción aquí ofrecida se desarrolla en el contexto de una válvula de solenoide, como por ejemplo un solenoide del recipiente de ventilación, las características de amortiguación de acuerdo con la presente divulgación son susceptibles de aplicación en mecanismos y sistemas de solenoides en general, y no deben quedar limitados a las válvulas de solenoides.

Con referencia a los dibujos, la FIG. 1 ilustra una vista en sección transversal de una forma de realización de un solenoide 100 de acuerdo con la presente divulgación. El solenoide 100 puede incluir una bobina 102 que soporte un enrollamiento (no mostrado). Un núcleo 104 del solenoide puede estar dispuesto en posición adyacente a la bobina 102, por ejemplo, el núcleo 104 puede estar dispuesto al menos parcialmente dentro de la bobina 102 como se muestra en la forma de realización ilustrada. También pueden emplearse de modo pertinente otras configuraciones. Un inducido 106 puede estar dispuesto para desplazarse con respecto al núcleo 104. Por ejemplo, el inducido 106 puede estar dispuesto de manera deslizable al menos parcialmente dentro de la bobina 102. Al menos una porción de la bobina 102 y / o del núcleo 104 pueden estar rodeados por una montura o un bastidor 107 magnético.

El inducido 106 puede estar acoplado a un émbolo 108, de manera que el desplazamiento del inducido 106 en al menos una dirección puede también desplazar el émbolo 108 en al menos una dirección. Dicha disposición, sin embargo, no requiere que el inducido 106 esté físicamente unido al émbolo 108. El émbolo 108 puede incorporar una junta 110 que puede cerrarse herméticamente contra un asiento 112 de la válvula para cerrar una válvula que incluya la junta 110, y el asiento 112 de la válvula. Por consiguiente, la junta 110 puede estar acoplada al inducido 106 por el émbolo 108. Paralelamente, la junta 110 puede desplazarse apartada del asiento 112 de la válvula para de esta forma abrir la válvula. El asiento 112 de la válvula y la junta 110 incorporadas por el émbolo 108 pueden, al menos parcialmente, quedar dispuestas en un cuerpo 114 de la válvula. El émbolo 108 puede ser empujado hacia el inducido 106 mediante un resorte 116 de retorno. El resorte 116 de retorno puede empujar la válvula a un estado abierto, por ejemplo en el que la junta 110 esté al menos parcialmente separada del asiento 112 de la válvula en la forma de realización ilustrada.

Cuando el enrollamiento no está excitado, el resorte 116 de retorno puede empujar el émbolo 108, y el inducido 106 por medio del émbolo 108 hasta una primera posición, esto es una configuración abierta, en la que el émbolo 108 y el inducido 106 queden situados hacia el extremo del solenoide 100 separado del asiento 112 de la válvula, como se muestra en la FIG. 1. Cuando el enrollamiento incorporado en la bobina 102 es excitado, el campo magnético inducido en el núcleo 104 puede desplazar el inducido 106, y el émbolo 108 ser accionado por el inducido 106, contra la fuerza de empuje del resorte 116 de retorno hasta una segunda posición, esto es, una configuración cerrada en la que el inducido 106 y el émbolo 108 queden situados hacia el asiento 112 de la válvula, como se muestra en la FIG. 2.

De acuerdo con un aspecto, el solenoide 100 puede incluir un amortiguador 118 del inducido. El amortiguador 118 del inducido puede estar configurado para amortiguar el contacto entre el inducido 106 y la porción superior de la bobina 102 durante el ciclo de retorno del solenoide 100, esto es, cuando el inducido 106 es retornado a su primera posición por el resorte 116 de retorno. De acuerdo con la presente divulgación, el amortiguador 118 del inducido puede ser un miembro elástico que puede amortiguar el inducido de manera que el inducido 106 no impacte con la bobina superior. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el amortiguador 118 del inducido puede estar configurado como un tubo dispuesto al menos parcialmente dentro de una abertura que se extiende por dentro del inducido 106 y que se extiende al menos parcialmente más allá del inducido 106. La configuración tubular del amortiguador 118 del inducido puede permitir el pandeo al menos parcial del amortiguador 118, aumentando de esta forma el efecto de amortiguación del amortiguador 118. Configuraciones alternativas pueden también ser utilizadas en la presente memoria para el amortiguador 118 del inducido.

De acuerdo con una forma de realización de un solenoide 100, de conformidad con la divulgación presente, el amortiguador 118 del inducido puede ser un material elastomérico que tenga un durómetro de entre aproximadamente 50 a 70 en la escala Shore A. La dureza del amortiguador 118 del inducido puede, sin embargo, variar dependiendo del diseño y tamaño del amortiguador 118 del inducido así como de la concreta aplicación del solenoide 100. Un amortiguador 118 del inducido de acuerdo con la presente divulgación puede estar formado a partir de cualquier material elástico apropiado, como por ejemplo un elastómero. Elastómeros ejemplares pueden incluir por ejemplo el elastómero Viton™ disponible en DuPont Dow Elastomers, elastómeros de nitrilo, elastómeros de epíclorohidrina, por ejemplo, la Hydrin™ disponible en Zeon Chemicals, así como otros numerosos materiales elastoméricos.

De acuerdo con otro aspecto, un solenoide 100 de conformidad con la presente divulgación puede estar dispuesto con un amortiguador 120 del émbolo. El amortiguador 120 del émbolo puede estar configurado para ralentizar la velocidad de tracción del émbolo 108 cuando el solenoide 100 es excitado para desplazar el émbolo 108 hasta un estado cerrado, esto es un estado en el que la junta 110 está dispuesta contra el asiento 112 de la válvula. Ralentizando la velocidad de tracción del émbolo 108 de la manera expuesta se puede impedir que la junta 110 golpetee el asiento 112 de la válvula.

Con referencia a las FIGS. 3 a 7, el amortiguador 120 del émbolo puede en general estar configurado como un cuerpo 200 elastomérico con una pared 202 interna que puede definir una abertura interior. El cuerpo 200 elastomérico puede así mismo incluir una porción 204 de fondo con una abertura 206 a través de ella. De conformidad con la forma de realización ilustrada, la abertura 206 puede tener forma de estrella, con una pluralidad de dedos, por ejemplo los dedos 208, 210, 212, 214 triangulares, que se extiende por dentro de la abertura 206.

De conformidad con la forma de realización ilustrada, el émbolo 108 puede incluir una brida 122 que puede incluir una superficie ahusada encarada hacia la junta 110. La brida 122 puede estar dimensionada para que sea al menos parcialmente recibida en la abertura interior del amortiguador 120 del émbolo definido por su pared 202 interior. Con referencia a la FIG. 2, cuando el solenoide 100 es excitado y el émbolo 108 puede ser desplazado hacia el asiento 112 de la válvula, la brida 122 del émbolo 108 puede encajar con los dedos 208, 210, 212, 214 de la abertura 206 en la porción 204 de fondo del amortiguador 120 del émbolo. Los dedos 208, 210, 212, 214 del amortiguador 120 del émbolo pueden ser desviados en la dirección del asiento 112 de la válvula por la brida 122 del émbolo 108 presionando contra los dedos 208, 210, 212, 214. Cuando el émbolo 108 se desplaza hacia una configuración cerrada, el diámetro creciente de la superficie ahusada de la brida 122 que pasa a través de la abertura del amortiguador 120 del émbolo puede producir una fuerza de resistencia incrementada entre la brida 122 del émbolo 108 y los dedos 208, 210, 212, 214 del amortiguador 120 del émbolo. La fuerza de resistencia incrementada entre el émbolo 108 y el amortiguador 120 del émbolo puede provocar que el émbolo 108 se ralentice cuando la junta 110 se aproxime y contacte con el asiento 112 de la válvula. De acuerdo con una forma de realización, la fuerza de resistencia entre el émbolo 108 y el amortiguador 120 del émbolo puede impedir que la junta 110 encaje con el asiento 112 de la válvula, cerrando de esta manera la válvula. La fuerza de resistencia entre el émbolo 108 y el amortiguador 120 del émbolo puede, sin embargo, reducir un impacto entre la junta 110 y el asiento 112 de la válvula, y de esta forma puede reducir un ruido audible provocado por un impacto entre la junta 110 y el asiento 112 de la válvula cuando la junta 110 sea desplazada hasta contactar con el asiento 112 de la válvula.

Un amortiguador 120 del émbolo en consonancia con la presente divulgación puede también ralentizar la retirada del émbolo 108 apartándolo del asiento 112 de la válvula. Los dedos 208, 210, 212, 214 del amortiguador 120 del émbolo pueden producir un arrastre contra la superficie 122 ahusada del émbolo 108 cuando el émbolo 108 retorne a una configuración abierta como por ejemplo se muestra en la FIG. 1. El arrastre o resistencia del amortiguador 120 del émbolo sobre el émbolo 108 durante el retorno del émbolo 108 hasta una configuración abierta puede reducir la aceleración inicial del émbolo 108 y / o reducir la velocidad máxima experimentada por el émbolo 108 durante el retorno a una configuración abierta. La reducción de la aceleración inicial y / o de la velocidad máxima del émbolo durante el ciclo de retorno puede reducir todo impacto del inducido 106 y / o del amortiguador 118 del inducido contra la porción superior de la bobina 102 al final de la carrera.

Como en el amortiguador 118 del inducido, el amortiguador 120 del émbolo puede estar formado a partir de un material elastomérico con un durómetro de entre aproximadamente 50 a 70 en la escala de Shore A. De modo similar al amortiguador 118 del inducido, la dureza del amortiguador 120 del émbolo puede variar dependiendo del

diseño y el tamaño del amortiguador 120 del émbolo así como de la aplicación del solenoide 100. Por consiguiente, la dureza del amortiguador 120 del émbolo puede ser mayor de 70 en la escala Shore A o inferior a 50 en la escala Shore A. De modo también similar al amortiguador 118 del inducido, un amortiguador 120 del émbolo en consonancia con la presente divulgación puede estar formado a partir de cualquier material elastomérico apropiado. Elastómeros ejemplares pueden incluir, por ejemplo el elastómero Viton™ disponible en DuPont Dow Elastomers, Elastómeros de nitrilo, elastómeros de epicrohidrina, por ejemplo Hydrin™ disponible en Zeon Chemicals, así como otros numerosos materiales elastoméricos.

En consonancia con la forma de realización ilustrada, el amortiguador 120 del émbolo puede estar incorporado a un solenoide 100 sin que se requieran cambios en el cuerpo 114 de la válvula. De acuerdo con este aspecto, el amortiguador 120 del émbolo puede estar o bien directa o bien indirectamente acoplado al núcleo 104 y / o al cuerpo 114 de la válvula. Como se muestra en los dibujos, el amortiguador 120 del émbolo puede incluir una región 216 recortada por debajo en una porción superior de la pared 202 interna del amortiguador 120 del émbolo. El núcleo 104 del solenoide puede presentar un saliente 124 cooperante que esté configurado para ser al menos parcialmente recibido en la región 216 de corte por abajo del amortiguador 120 del émbolo acoplando de esta forma directamente el amortiguador 120 del émbolo al núcleo 104. El saliente 124 del núcleo 104 puede incluir un saliente continuo alrededor del entero perímetro del núcleo 104 o puede incluir uno o más salientes discretos que se extiendan alrededor solo de una porción del perímetro del núcleo 104. El amortiguador 120 del émbolo puede estar ensamblado con el núcleo 104, el exterior del cuerpo 114 de la válvula, de forma que el carácter elástico del amortiguador 120 del émbolo puede permitir que el amortiguador 120 del émbolo se deforme elásticamente para recibir el saliente 124 del núcleo 104 en la región 216 recortada por abajo del amortiguador 120 del émbolo. El amortiguador 120 del émbolo ensamblado y el núcleo 104 pueden ser al menos parcialmente insertados dentro del cuerpo 114 de la válvula. Cuando el amortiguador 120 del émbolo y el núcleo 104 sean al menos parcialmente insertados dentro del cuerpo 114 de la válvula, el cuerpo 114 de la válvula puede impedir que el amortiguador 120 del émbolo se deforme elásticamente para liberar el saliente 124 del núcleo 104 respecto de la región 216 recortada por abajo. De esta manera, el amortiguador 120 del émbolo puede quedar retenida sobre el núcleo 104 incluso sometido a esfuerzo repetido del émbolo 108 que presiona contra los dedos 208, 210, 212, 214 del amortiguador 120 del émbolo. Otros diversos enfoques pueden alternativa o adicionalmente ser empleados para acoplar directa o indirectamente el amortiguador 120 del émbolo al cuerpo 114 de la válvula, al núcleo 104, o a otra característica del solenoide 100.

De acuerdo con una forma de realización, el émbolo 108 puede no estar fijado al inducido 106. En dicha forma de realización, el émbolo 108 y el inducido 106 pueden impactar uno con otro durante la operación del solenoide 100. Dicho impacto entre el émbolo 108 y el inducido 106 puede crear un ruido audible y / o puede producir un esfuerzo no deseado sobre el émbolo 108, el inducido 106 y / u otro componente del solenoide 100. Por tanto, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación el inducido 106 puede ser acoplado al émbolo 108. En dicha forma de realización, el émbolo 108 puede ser indirectamente acoplado al inducido 106 por medio de un amortiguador del inducido / émbolo (no mostrado). El amortiguador del inducido / émbolo puede ser un material elastomérico similar a los materiales elastoméricos empleados para el amortiguador 118 del inducido y / o del amortiguador 120 del émbolo descritos anteriormente. El amortiguador del inducido / émbolo puede amortiguar un impacto entre el émbolo 108 y el inducido 106. De acuerdo con una forma de realización, el amortiguador del inducido / émbolo puede ser moldeado o ajustado al inducido 106 y / o al émbolo 108 para proporcionar un amortiguamiento entre el inducido 106 y el émbolo 108. Pueden emplearse en la presente memoria otras configuraciones para amortiguar un impacto entre el émbolo 108 y el inducido 106 para reducir el ruido audible, el esfuerzo de los impactos, etc. provocados por dicho impacto.

De acuerdo con otro aspecto, el solenoide 100 puede incluir un amortiguador 126 dispuesto para amortiguar un impacto entre el inducido 106 y el núcleo 104, por ejemplo durante el cierre de la válvula. Dicho amortiguador 126 puede incluir un miembro elastomérico dispuesto entre el núcleo 104 y el inducido 106. El amortiguador 126 puede estar fijado o bien al núcleo 104, como se muestra en la forma de realización ilustrada, al inducido 106 o puede flotar libremente entre el núcleo 104 y el inducido 106 y no fijado a uno u otro. De acuerdo con una primera forma de realización, el amortiguador 126 puede ser configurado como una almohadilla elastomérica, por ejemplo un disco dispuesto entre el núcleo 104 y el inducido 106. La almohadilla elastomérica puede ser situada por medio de una abertura a través de la almohadilla a través de la cual el émbolo 108 pueda pasar. De acuerdo con una forma de realización alternativa, el amortiguador 126 puede incluir un miembro tubular elastomérico. El miembro tubular puede estar dispuesto con una altura y un grosor de pared que puede permitir que el miembro tubular, al menos parcialmente se bandeje bajo un impacto entre el núcleo 104 y el inducido 106 proporcionando de esta manera un efecto amortiguador más acusado.

Dirigiendo la atención a la FIG. 8, se ilustra en una vista en sección transversal otra forma de realización de un solenoide 300 que aporta un ruido operativo reducido. El solenoide 300 puede en términos generales ser configurado de manera similar a la forma de realización anteriormente descrita. En cuanto tal, el solenoide 300 puede en términos generales incluir una bobina 302 que soporte un enrollamiento (no mostrado) y que presente un núcleo 304 adyacente a la bobina 302, o que se parcialmente recibido en la bobina 302 como en la forma de realización ilustrada. Al menos una porción de la bobina 302 y / o del núcleo 304 puede estar dispuesta en un alojamiento o carcasa 307. El inducido 306 puede estar dispuesto de manera deslizante en al menos una porción de la bobina 302. El inducido 306 puede estar en contacto con y / o acoplado al émbolo 308. El émbolo 308 puede

incorporar una junta 310. Una porción del émbolo 308 que incorpora la junta 310 puede estar al menos parcialmente dispuesta en un cuerpo 314 de la válvula que puede incluir un asiento 312 de la válvula. Cuando el solenoide 230 es excitado, el inducido 306 puede desplazarse hacia el núcleo 304 y, de esta manera, desplazar el émbolo 308 hacia el asiento 312 de la válvula. Este desplazamiento del inducido 306 y del émbolo 308 puede provocar que la junta 310 encaje de manera estanca con el asiento 312 de la válvula. El solenoide 300 puede así mismo incluir un resorte 316 de retorno que puede desplazar la junta 310 y con ello también el émbolo 308 y el inducido 316 lejos del asiento 312 de la válvula cuando el solenoide 300 no sea excitado.

También similar a la forma de realización precedente, el solenoide 300 puede incluir uno o más componentes de amortiguación que pueden actuar para amortiguar un impacto entre diversos componentes del solenoide 300 durante su operación. De acuerdo con formas de realización en consonancia con la presente divulgación, la amortiguación proporcionada por los componentes de amortiguación pueden, al menos en parte, reducir al menos parte de los ruidos audibles asociados con la operación del solenoide 300. En consonancia con la forma de realización ilustrada, el solenoide 300 puede incluir un amortiguador 318 del inducido que puede ser configurado para amortiguar un impacto entre el inducido 306 y una porción superior de la bobina 302. Como se describió anteriormente el amortiguador 318 del inducido puede incluir un tubo elastomérico acoplado al inducido 306, en cuanto sea, al menos parcialmente, recibido en una abertura en la porción superior del inducido 306. Como alternativa, el amortiguador del inducido puede incluir una barra elastomérico, una almohadilla, etc. que puede amortiguar un impacto entre el inducido 106 y una porción superior de la bobina 302.

De acuerdo con otro aspecto, el solenoide 300 puede incluir un amortiguador del émbolo que incluya un medio de retención 320 de plástico que soporte un disco 322 de amortiguación. El medio de retención 320 de plástico puede ser un material polimérico genéricamente tubular. De acuerdo con una forma de realización, el medio de retención 320 de plástico puede estar formado a partir de un material polimérico rígido, por ejemplo nailon, etc. Además del plástico el medio de retención 320 puede también ser fabricado a partir de otros materiales rígidos o semirrígidos, incluyendo metales, materiales cerámicos, etc. De modo similar al amortiguador del émbolo anteriormente descrito, el medio de retención 320 de plástico puede estar ya sea directa o indirectamente acoplado al núcleo 304. En la forma de realización ilustrada, el medio de retención 320 de plástico está directamente acoplado al núcleo 304 mediante un recorte inferior en el medio de retención 320 y un saliente cooperante sobre el núcleo 304. También pueden ser utilizadas otras disposiciones y configuraciones para mantener el medio de retención 320 de plástico en una posición deseada con respecto al núcleo 304 u otra característica del solenoide 300.

El disco 322 de amortiguación puede ser un miembro resiliente como por ejemplo un miembro elastomérico. De acuerdo con una forma de realización, el disco 322 de amortiguación puede estar formado a partir de un material de caucho resistente al combustible aunque también pueden emplearse de manera apropiada otros materiales elastoméricos. El disco 322 de amortiguación puede estar acoplado al medio de retención 320 de plástico para mantener el disco 322 de amortiguación en una posición deseada dentro del solenoide 300. En la forma de realización ilustrada, el disco 322 de amortiguación se muestra directamente acoplado al medio de retención 320 de plástico. Como se muestra, el disco 322 de amortiguación puede estar directamente acoplado al medio de retención 320 de plástico por medio de una pluralidad de ganchos o características arponadas, por ejemplo, 326, que puede pasar a través de unas respectivas aberturas a través del disco 322. Aunque no es necesario, el disco 322 de amortiguación puede ser ligeramente estirado para recibir los ganchos 326 del medio de retención 320 de plástico. La fuerza de resorte del disco 322 de amortiguación estirado puede incrementar la resistencia del encaje entre el disco 322 de amortiguación y el medio de retención 320 de plástico. El disco 322 de amortiguación puede también incluir una abertura a través del mismo, que permita que el émbolo 308 se extienda a través del disco 322 de amortiguación. La abertura dispuesta en el disco 322 de amortiguación puede presentar cualquier geometría deseada, incluyendo una geometría circular, poligonal, etc. Así mismo, la abertura del disco 322 de amortiguación puede incluir una o más hendiduras que permitan que al menos una porción del émbolo 308 sea presionada a través del disco 322 de amortiguación. De acuerdo con dicha configuración, el disco 322 de amortiguación puede elástica o plásticamente deformarse alrededor de la porción del émbolo 308 que se extiende a través del disco 322 de amortiguación.

El émbolo 308 puede incluir una brida 324 que se extienda radialmente desde su eje longitudinal. La brida 324 del émbolo puede ser una proyección genéricamente planar, como se ilustra en la forma de realización. Como alternativa, la brida 324 del émbolo puede presentar una superficie ahusada, arqueada, etc. que puede divergir y separarse del asiento 312 de la válvula. Como también se muestra en la forma de realización ilustrada, la brida 324 del émbolo puede estar dispuesta sobre el lado del disco 322 de amortiguación encarado hacia la bobina 302 cuando el solenoide está en el estado no excitado o abierto.

Cuando el solenoide 300 es excitado, el inducido 306 puede ser desplazado en la dirección del asiento 312 de la válvula y puede también empujar el émbolo 308 hacia el asiento 312 de la válvula. Cuando el émbolo se desplaza hacia el asiento 312 de la válvula la brida 324 de la válvula puede encajar con el disco 322 de amortiguación. El encaje del disco 322 de amortiguación por la brida 324 del émbolo puede impedir que el émbolo 308 se deslice a través de la abertura del disco 322 de amortiguación. Por consiguiente, la brida 324 del émbolo puede aplicar una fuerza al disco 322 de amortiguación en la dirección de desplazamiento, por ejemplo hacia el asiento 312 de la válvula. La fuerza aplicada por la brida 324 del émbolo puede forzar al disco 322 de amortiguación a deformarse elástica o resilientemente o desviarse en la dirección de desplazamiento del émbolo, esto es, hacia el asiento 312 de

la válvula. La resistencia elástica o la constante de resorte, del disco 322 de amortiguación puede ofrecer resistencia a la deformación en la dirección de desplazamiento del émbolo 308. La resistencia a la deformación ofrecida por el disco 322 de amortiguación contra la brida 324 del émbolo puede reducir la velocidad de desplazamiento del émbolo 308 hacia el asiento 312 de la válvula. La reducción de la velocidad del émbolo 308 a medida que el émbolo 308 se acerca al asiento 312 de la válvula puede reducir la velocidad de impacto y / o la fuerza de impacto de la junta 310 contra el asiento 312 de la válvula durante el cierre de la válvula. La reducción de la velocidad y / o de la fuerza de impacto entre la junta y el asiento 312 de la válvula puede reducir o eliminar el ruido audible producido por la junta 310 al cerrarse contra el asiento 312 de la válvula.

Dirigiendo la atención a la FIG. 9, se muestra otra forma de realización adicional de un solenoide 400. De modo similar a las formas de realización antes descritas, el solenoide 400 puede generalmente incluir una bobina 402 para soportar un enrollamiento (no mostrado). Un núcleo 404 puede estar dispuesto en dirección adyacente a la bobina 402 y / o al menos parcialmente recibido dentro de la bobina 402. Un alojamiento o carcasa 407 puede estar dispuesto alrededor de al menos una porción de la bobina 402 y / o al menos una porción del núcleo 404. Un inducido 406 puede deslizarse dispuesto al menos parcialmente dentro de la bobina 402, y un émbolo 408 puede estar acoplado al inducido 404 y / o en contacto con el inducido 404 de manera que el émbolo 408 pueda ser desplazado de manera deslizable con el inducido 404 en al menos una dirección. El émbolo 408 puede incluir una junta 410 configurada para encajar y cerrarse de forma estanca contra un asiento 412 de la válvula dentro del cuerpo 414 de la válvula. En una forma de realización, al menos una porción del émbolo 408 que incluye la junta 410 puede estar dispuesta al menos parcialmente, dentro del cuerpo 414 de la válvula incluso cuando la junta 410 no está encajada con el asiento 412 de la válvula.

El solenoide 400 puede ser excitado aplicando una corriente eléctrica a través del enrollamiento al menos parcialmente soportado por la bobina 402. Cuando el solenoide 400 es excitado, el inducido 406 puede desplazarse hacia el núcleo 404 del solenoide y de esta forma desplazar el émbolo 408 hacia el asiento 412 de la válvula. El desplazamiento del émbolo hacia la junta 412 de la válvula puede posibilitar que la junta 410 contacte y / o encaje con el asiento 412 de la válvula, cerrando de esta manera la válvula. El solenoide 400 puede también incluir un resorte 416 de retorno que empuje el émbolo 408, a través de la junta 410, hacia la bobina 402. Cuando el solenoide 400 no es excitado, el resorte 416 de retorno puede desplazar la junta 410, y en ese punto puede también desplazar el émbolo 408 y el inducido 406 en la dirección de la bobina 404. La junta 410 puede ser desplazada hasta desencajarse del asiento 412 de la válvula mediante la fuerza de empuje del resorte 416 de retorno cuando el solenoide 400 no sea excitado. De esta manera, el resorte 416 de retorno puede abrir la válvula y mantener la válvula en estado abierto, cuando el solenoide 400 no es excitado.

El solenoide 400 puede incluir un amortiguador 418 del inducido dispuesto entre el inducido 406 y la parte superior de la bobina 402. El amortiguador 418 del inducido puede incluir un miembro elastomérico que puede amortiguar y / o temperar el contacto entre el inducido 406 y la parte superior de la bobina 402. Por ejemplo, cuando el inducido 406 es arrastrado lejos del cuerpo 414 de la válvula por el resorte 416 de retorno, el amortiguador 418 del inducido puede amortiguar cualquier contacto y / o impacto entre el inducido 406 y la parte superior de la bobina 402. Mediante la amortiguación de cualquier contacto y / o impacto entre el inducido 406 y la parte superior de la bobina 402 puede reducir el ruido asociado con el contacto y / o el impacto entre el inducido 406 y la parte superior de la bobina 402. El amortiguador 418 del inducido puede oportunamente estar dispuesto como un tubo elastomérico, barra, almohadilla, etc. que puede estar acoplado a y / o dispuesto al menos parcialmente dentro del inducido 406. Como alternativa, el amortiguador del inducido puede estar acoplado a y / o asociado con la parte superior de la bobina. De acuerdo con esta última forma de realización, el amortiguador del inducido puede permanecer fijo con la bobina mejor que desplazarse con el inducido.

El solenoide 400 puede también incluir un amortiguador 420 del émbolo para amortiguar y / o atemperar cualquier contacto y / o impacto entre la junta 410 y el asiento 412 de la válvula. De acuerdo con una forma de realización, el amortiguador 420 del émbolo puede estar configurado de manera similar al amortiguador mostrado en las FIGS. 3 a 7. Esto es, el amortiguador 420 del émbolo puede incluir una pluralidad de dedos elastoméricos, salientes o elementos similares. El émbolo 408 puede incluir una brida 422 que puede encajar con los dedos elastoméricos cuando el émbolo 408 es desplazado hacia el asiento 412 de la válvula cuando el solenoide 400 es excitado. Los dedos del amortiguador 420 del émbolo pueden resilientemente desviarse hacia el asiento 412 de la válvula cuando son encajados por la brida 422 del émbolo. Los dedos elastoméricos pueden mostrar una fuerza de resorte y pueden ofrecer resistencia al desvío por parte de la brida 422 del émbolo. De acuerdo con dicha forma de realización, la brida 422 del émbolo puede presentar una superficie de contacto genéricamente plana como en la forma de realización ilustrada. Como alternativa, la brida 422 del émbolo puede presentar una superficie arqueada o ahusada encarada hacia el amortiguador 420 del émbolo.

En consonancia con una forma de realización de la presente memoria, la resistencia ofrecida por los dedos deflectores puede aumentar con el desplazamiento creciente del émbolo 408 hacia el asiento 412 de la válvula. La resistencia creciente proporcionada por los dedos del amortiguador 420 del émbolo puede ralentizar el desplazamiento del émbolo 408 a medida que el asiento 410 se acerca al asiento 412 de la válvula. La combinación de la resistencia ofrecida por el amortiguador 420 del émbolo y la disminución de la velocidad de la junta 410 cuando la junta 410 contacta con el asiento 412 de la válvula puede reducir un impacto entre la junta 410 y el asiento 412 de

la válvula. La reducción del impacto entre el asiento 412 de la válvula y la junta 410 puede reducir el ruido provocado por la junta 410 al cerrarse contra el asiento 412 de la válvula.

De acuerdo con otra forma de realización, el amortiguador 420 del émbolo puede estar configurado de manera similar al amortiguador del émbolo divulgado con referencia a la FIG. 8. Por ejemplo, el amortiguador 420 del émbolo puede incluir un diafragma o membrana resiliente que puede ser encajada por la brida 422 del émbolo cuando el solenoide 400 es excitado y el émbolo 408 es desplazado hacia el asiento 412 de la válvula. En vez de desviarse de manera resiliente, una pluralidad de dedos como en la forma de realización precedente, el diafragma o membrana resiliente del amortiguador del émbolo puede desviarse de manera resiliente en la dirección del asiento 412 de la válvula. De modo similar a la forma de realización precedente, el amortiguador 420 del émbolo puede suministrar una fuerza de resorte que puede ofrecer resistencia a la deflexión en la dirección del asiento 412 de la válvula. La resistencia a la deflexión suministrada por el amortiguador 420 del émbolo puede amortiguar y / o atemperar un contacto y / o un impacto de la junta 410 contra el asiento 412 de la válvula, y puede, por tanto, reducir el ruido provocado por el contacto y / o el impacto de la junta 410 contra el asiento 412 de la válvula.

En consonancia con una u otra forma de realización, la resistencia a la deformación suministrada por el amortiguador 420 del émbolo contra la brida 422 del émbolo puede reducir la velocidad de desplazamiento del émbolo 408 hacia el asiento 412 de la válvula. La reducción de la velocidad del émbolo 408 cuando el émbolo 408 se aproxima al asiento 412 de la válvula, puede reducir la velocidad de impacto y / o la fuerza de impacto de la junta 410 contra el asiento 412 de la válvula, durante el cierre de la válvula. La reducción de la velocidad y / o de la fuerza de impacto entre la junta y el asiento 412 de la válvula puede reducir o eliminar el ruido audible provocado por la junta 410 al cerrarse contra el asiento 412 de la válvula.

En una forma de realización en consonancia con la presente divulgación, el amortiguador 420 del émbolo puede estar dispuesto como un cuerpo elástico de forma genéricamente de dedal o de vaso. El amortiguador 420 del émbolo puede además incluir un labio o brida 424 que se extienda hacia fuera. La brida 424 del amortiguador 420 del émbolo puede estar dispuesta entre el cuerpo 414 de la válvula y el núcleo 404 del solenoide 400. De acuerdo con una forma de realización, al menos una porción del amortiguador 420 del émbolo puede presentar una geometría que se corresponda en términos generales con la forma de al menos una porción de la interconexión entre el núcleo 404 y el cuerpo 414 de la válvula. Cuando el amortiguador 420 del émbolo está situado entre el núcleo 404 y el cuerpo 414 de la válvula, la geometría de conformación del amortiguador 420 del émbolo puede retener el amortiguador 420 del émbolo en posición entre el núcleo 404 y el cuerpo 414 de la válvula. Adicional o de forma alternativa, la brida 424 puede quedar sujeta por el cuerpo 414 de la válvula y por núcleo 404, reteniendo de esta manera aún más el amortiguador 420 del émbolo en posición. De la manera referida, al menos una porción del amortiguador 420 del émbolo puede resultar capturada entre el núcleo 404 y el cuerpo 414 de la válvula, reteniendo en posición de esta manera el amortiguador 420 del émbolo.

A continuación, con referencia a la FIG. 10, otra de forma de realización de un solenoide 500 se muestra en una vista en sección transversal. Como en el caso de las formas de realización anteriormente descritas, el solenoide 500 puede, en términos generales, incluir una bobina 502 capaz de soportar un enrollamiento. Un núcleo 504 puede estar dispuesto en posición adyacente a la bobina 502, y / o el núcleo 504 puede estar dispuesto al menos parcialmente dentro de la bobina 502. Un inducido 506 puede desplazarse dispuesto con respecto al núcleo 504. En una forma de realización, y como se muestra en la FIG. 10, el inducido 506 puede estar dispuesto de manera deslizable al menos parcialmente dentro de la bobina 502. Un primer extremo de un émbolo 508 puede estar directa o indirectamente acoplado al inducido 506. El segundo extremo del émbolo 508 puede incluir una junta 510 que esté configurada para encajar de forma estanca con el asiento 512 de la válvula de un cuerpo 514 de la válvula, esto es, para cerrar la válvula, cuando el enrollamiento del solenoide 500 sea excitado mediante el suministro de una corriente eléctrica a través del enrollamiento. El solenoide 500 puede además incluir un resorte 516 de retorno. El resorte 516 de retorno puede empujar la junta 510 hacia una posición en la que la junta 510 quede desencajada respecto del asiento 512 de la válvula por un resorte 516 de retorno. El émbolo 508 y el inducido 506 pueden, de modo similar, ser empujados lejos del asiento 512 de la válvula por el resorte 516 de retorno. Al menos una porción de la junta 510 y / o del émbolo 508 puede estar, al menos parcialmente, dispuesto dentro del cuerpo 514 de la válvula cuando la junta 510 quede encajada con el asiento 512 de la válvula y / o cuando la junta 510 quede desencajada del asiento 512 de la válvula.

También de manera similar a las formas de realización anteriormente descritas, el solenoide 500 puede incluir un amortiguador 518 del inducido para atemperar un contacto y / o un impacto entre el inducido 506 y una porción superior de la bobina 502 y / o de un alojamiento o carcasa 507 que rodea al menos una porción de la bobina 502. Dicho contacto y / o impacto puede estar asociado con la apertura de la válvula. El amortiguador 518 del inducido puede estar formado a partir de un material elástico. Como se representa en la FIG. 10, el émbolo 508 puede estar indirectamente acoplado al inducido 506 a través del amortiguador 518. Por consiguiente, además de atemperar un contacto y / o un impacto entre el inducido 506 y una porción de la bobina 502 y / o del alojamiento 507, el amortiguador 518 puede reducir y / o eliminar el ruido audible asociado con el contacto y / o impacto entre el émbolo 508 y el inducido 506.

El solenoide 500 puede incluir un amortiguador 520 del émbolo para atemperar el contacto y / o el impacto entre la junta 510 y el asiento 512 de la válvula, de manera que puede quedar asociado con el cierre de la válvula. El

5 contacto y / o el impacto entre la junta 510 y el asiento 512 de la válvula puede resultar atemperado, al menos en parte, mediante la ralentización de la tracción de la junta 510 hacia el asiento 512 de la válvula. Ralentizando la velocidad de tracción de la junta 510 puede, al menos en parte, conseguirse mediante un movimiento de resistencia de la junta 510, del émbolo 508 y / o del inducido 506 y / o mediante el incremento progresivo de la resistencia sobre la junta 510, el émbolo 508 y / o el inducido 506, cuando la junta 510 se desplaza hacia el asiento 512 de la válvula. El amortiguador 520 del émbolo puede emplear diversos mecanismos adicionales y / o alternativos para atemperar el contacto y / o el impacto entre la junta 510 y el asiento 512 de la válvula. El amortiguador 520 del émbolo puede, por consiguiente, reducir y / o eliminar el ruido audible asociado con el cierre de la válvula.

10 Como se muestra, el émbolo 508 puede incluir una brida 522 configurada para encajar con el amortiguador 520 del émbolo cuando la junta 510 se desplace hacia el asiento 512 de la válvula. El amortiguador 520 del émbolo puede tener una configuración según lo anteriormente descrito. En cuanto tal, el amortiguador 520 del émbolo puede incluir una abertura y una pluralidad de dedos resilientes dirigidos hacia dentro. Como alternativa, el amortiguador 520 del émbolo puede incluir un miembro desviable de manera resiliente que incluya una abertura configurada para recibir al menos una porción del émbolo 508 a través del mismo. Cuando la válvula se cierra, esto es, la junta 510 es
15 desplazada hacia el asiento 512 de la válvula, una brida 522 del émbolo puede encajar con una pluralidad de dedos resilientes, dirigidos hacia dentro o con el miembro resiliente situado alrededor del perímetro de la abertura. El amortiguador 520 del émbolo puede, por consiguiente, atemperar el cierre de la válvula.

20 Como se ilustra, el núcleo 504 puede incluir un rebajo 523 que puede estar configurado para al menos parcialmente alojar la brida 522 del émbolo 508. El cuerpo 514 de la válvula puede incluir un surco 526 a lo largo de al menos una porción de la circunferencia de un borde del cuerpo 514 e la válvula que se sitúa en posición adyacente al núcleo 504. El amortiguador 520 del émbolo puede incluir un labio 524 que puede estar al menos parcialmente dispuesto dentro del surco 526 en el cuerpo 514 de la válvula. De la manera prevista, al menos una porción del amortiguador 520 del émbolo puede quedar capturada o dispuesta entre al menos una porción del núcleo 504 y el cuerpo 514 de la válvula. De acuerdo con una forma de realización alternativa, el núcleo puede incluir un surco y al menos una
25 porción del labio del amortiguador del émbolo puede estar al menos parcialmente dispuesto dentro del surco en el núcleo.

30 De acuerdo con una forma de realización concreta, el surco 526 del cuerpo 514 de la válvula puede estar escalonado de manera que una porción de la pared interna del cuerpo 514 de la válvula que define el surco 526 puede ser más bajo que la pared exterior que define el surco 526. La pared interior que define el surco 526 puede, en términos generales, ser más baja por el grosor del amortiguador 520 del émbolo. Por consiguiente, cuando el solenoide 500 está ensamblado, la pared exterior del cuerpo 514 de la válvula puede situarse en posición adyacente a y / o en contacto con al menos una porción del núcleo 504. La pared interior del cuerpo 514 de la válvula puede estar separada del núcleo 504 por el grosor del amortiguador 520 del émbolo. Se debe apreciar que, dado que el amortiguador 520 del émbolo puede estar formado a partir de un material resiliente y / o elastomérico, el
35 amortiguador 520 del émbolo puede estar al menos parcialmente comprimido entre el cuerpo 514 de la válvula y el núcleo 504.

40 La combinación del rebajo 523 en el núcleo 504 para al menos parcialmente alojar la brida 522 del émbolo 508, y el surco 526 del cuerpo 514 de la válvula para retener el amortiguador 520 del émbolo puede permitir que el amortiguador 520 del émbolo sea utilizado en un solenoide 500 sin incrementar la altura del solenoide 500. Por consiguiente, un solenoide 500 en consonancia con la forma de realización precedente, puede ser empleado de manera pertinente en aplicaciones que requieran una longitud de solenoide global corta. El solenoide puede también de manera pertinente ser empleado en otra aplicación en la que la longitud del solenoide no esté restringida. La invención desarrolla en la presente memoria no debe considerada como limitada a las formas de realización concretas divulgadas en la presente memoria sino únicamente mediante las reivindicaciones adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Una válvula (100, 300, 400, 500) de solenoide que comprende:
- una bobina (102, 302, 402, 502) configurada para soportar un enrollamiento;
 - un núcleo (104, 304, 404, 504) dispuesto adyacente a dicha bobina (102, 302, 402, 502);
 - 5 un inducido (106, 306, 406, 506) dispuesto de forma móvil con respecto a dicho núcleo (104, 304, 404, 504);
 - un émbolo (108, 308, 408, 508) acoplado a dicho inducido (106, 306, 406, 506), pudiendo moverse dicho émbolo (108, 308, 408, 508) con dicho inducido (106, 306, 406, 506);
 - 10 una junta (110, 310, 410, 510) acoplada a dicho émbolo (108, 308, 408, 508), pudiendo moverse dicha junta (110, 310, 410, 510) entre al menos una primera posición separada de un asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula de un cuerpo (114, 314, 414, 514) de la válvula y una segunda posición encajada de manera estanca con dicho asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula cuando dicho solenoide (100, 300, 400, 500) está en un estado excitado; y
 - 15 un amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo que comprende una característica resiliente, **caracterizada porque** dicho amortiguador (108, 308, 408, 508) del émbolo está acoplado a al menos uno de dicho núcleo (104, 304, 404, 504) y dicho cuerpo (114, 314, 414, 415) de la válvula estando dicha característica resiliente configurada para encajar con dicho émbolo (108, 308, 408, 508) cuando dicha junta (110, 310, 410, 510) se desplaza hacia dicha segunda posición y **porque** dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo está configurado para ralentizar la velocidad de tracción del émbolo (108, 308, 408, 508) cuando dicho solenoide (100, 300, 400, 500) es excitado para desplazar el émbolo (108, 308, 408, 508) hacia el estado cerrado, en la que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo está acoplado a dicho núcleo (104, 304, 404, 504) por una región (216) recortada en dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo y un saliente (124) cooperante de dicho núcleo (104, 304, 404, 504) configurado para ser al menos parcialmente recibido en dicha región (216) recortada.
 - 20
 - 25 2.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo comprende un cuerpo (202) elastomérico que presenta una pared (202) interna que define una abertura interior y que presenta una porción de fondo que comprende una abertura a través de la misma, comprendiendo dicha abertura una pluralidad de dedos dirigidos hacia dentro.
 - 30 3.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo comprende un disco de amortiguación resiliente soportado por un elemento de retención tubular, comprendiendo dicho disco de amortiguación resiliente una abertura, extendiéndose al menos una porción de dicho émbolo (108, 308, 408, 508) a través de dicha abertura, en el que dicho émbolo (108, 308, 408, 508) está configurado para encajar con dicho disco de amortiguación cuando dicho solenoide (100, 300, 400, 500) es excitado y para desviar de manera resiliente al menos una porción de dicho disco de amortiguación resiliente hacia dicho asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula.
 - 35
 - 4.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una porción de dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo está dispuesta entre al menos una porción de dicho núcleo (104, 304, 404, 504) y al menos una porción de un cuerpo de la válvula, reteniendo en posición dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo.
 - 40 5.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 4, en el que uno de dicho cuerpo de la válvula y dicho núcleo (104, 304, 404, 504) comprende un surco, y en el que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo comprende un labio, estando al menos una porción de dicho labio al menos parcialmente dispuesta dentro de dicho surco.
 - 6.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho émbolo (108, 308, 408, 508) comprende una brida configurada para encajar con dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo cuando dicho émbolo (108, 308, 408, 508) es desplazado hacia dicha segunda posición.
 - 45
 - 7.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un amortiguador del inducido que comprende un miembro resiliente, estando dicho amortiguador del inducido dispuesto al menos parcialmente entre dicho inducido (106, 306, 406, 506) y dicha bobina (102, 302, 402, 502).
 - 50 8.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho amortiguador del inducido comprende un tubo elastomérico al menos parcialmente dispuesto dentro de dicho inducido (106, 306, 406, 506) y extendiéndose al menos una porción de dicho tubo elastomérico entre un extremo de dicho inducido (106, 306, 406, 506) y un extremo adyacente de dicha bobina (102, 302, 402, 502).

9.- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho inducido (106, 306, 406, 506) está acoplado a dicho émbolo (108, 308, 408, 508) por medio de un amortiguador, comprendiendo dicho amortiguador un material elastomérico.

5 10- Un solenoide de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un amortiguador dispuesto entre dicho inducido (106, 306, 406, 506) y dicho núcleo (104, 304, 404, 504).

11.- Un procedimiento de reducción del ruido asociado con la operación de un solenoide (100, 300, 400, 500), comprendiendo dicho procedimiento:

10 la provisión de un solenoide (100, 300, 400, 500) que comprende una bobina (102, 302, 402, 502), un núcleo (104, 304, 404, 504) dispuesto adyacente a dicha bobina (102, 302, 402), un inducido (106, 306, 406, 506) móvil con respecto a dicho núcleo (104, 304, 404, 504), un émbolo (108, 308, 408, 508) acoplado a dicho inducido (106, 306, 406, 506) y móvil con el mismo, comprendiendo dicho émbolo (108, 308, 408, 508) una brida y una junta (112, 312, 412, 512);

15 la excitación de dicho solenoide (100, 300, 400, 500) desplazando dicha junta (112, 312, 412, 512) hacia un asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula de un cuerpo (114, 314, 414, 514) de la válvula, **caracterizado por** la etapa de encajar un amortiguador (120, 220, 420, 520) del émbolo con dicha brida de dicho émbolo (108, 308, 408, 508), comprendiendo dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo una característica resiliente configurada para encajar con dicha brida cuando dicha junta (112, 312, 412, 512) se desplaza hacia dicho asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula, en el que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo está acoplado a al menos una porción de uno de dicho núcleo (104, 304, 404, 504) y dicho cuerpo (114, 314, 414, 514) de la válvula en el que dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo comprende un cuerpo (200) elastomérico que presenta una pared (202) interna que define una abertura interior y una porción de fondo que presenta una abertura que recibe al menos una porción de dicho émbolo (108, 308, 408, 508) que se extiende a través de dicha abertura.

25 12.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha abertura de dicha porción de fondo de dicho amortiguador (120, 320, 420, 520) del émbolo comprende una pluralidad de dedos que se extienden por dentro de dicha abertura, estando dicha brida de dicho émbolo (108, 308, 408, 508) configurada para encajar con dichos dedos cuando dicho émbolo (108, 308, 408, 508) se desplaza hacia dicho asiento (112, 312, 412, 512) de la válvula.

30

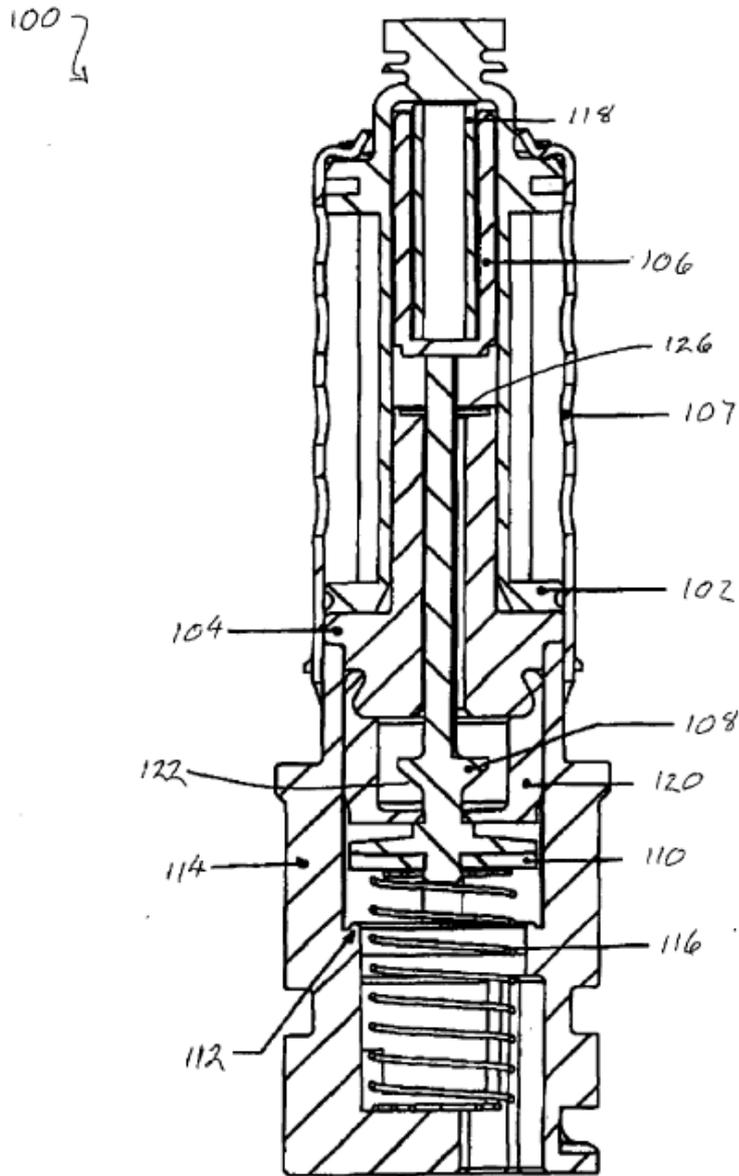


FIG. 1

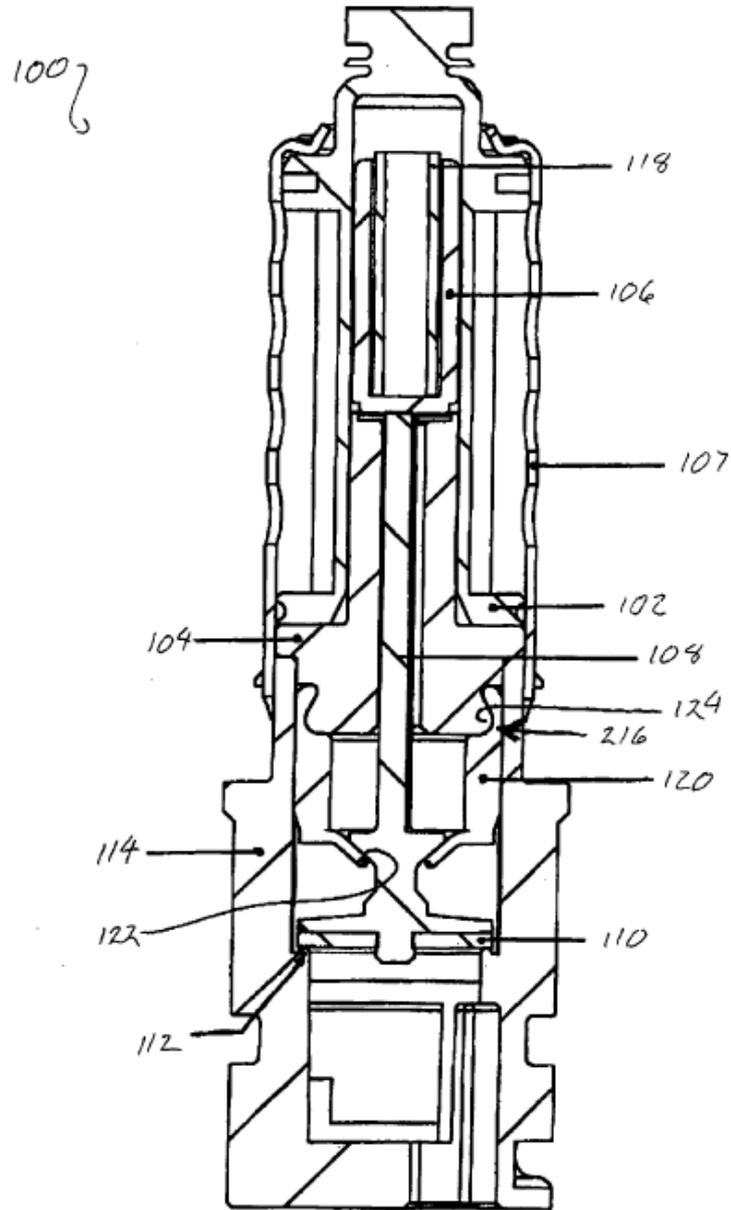


FIG. 2

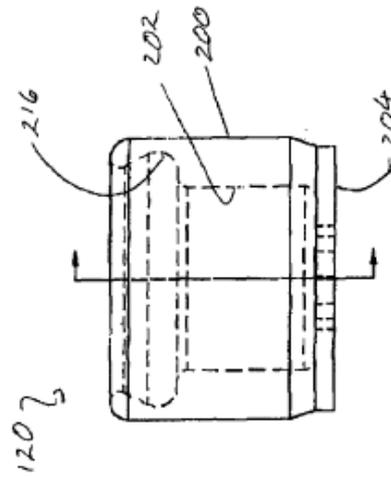
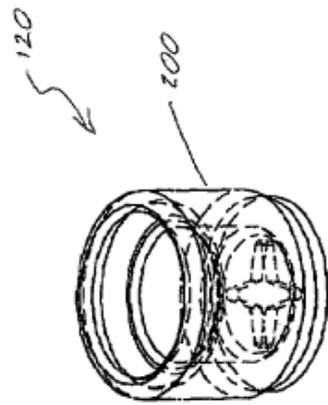


FIG. 7

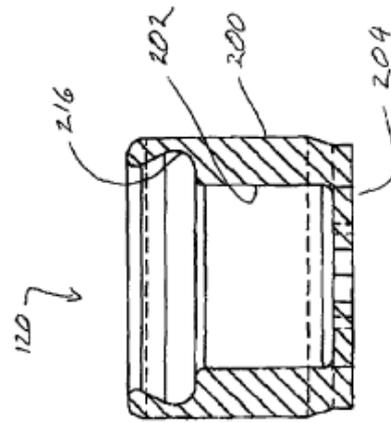


FIG. 4

FIG. 3

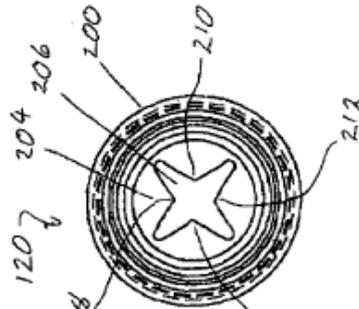


FIG. 5

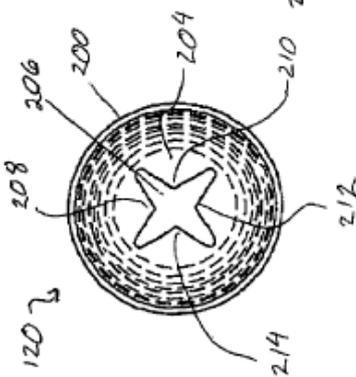


FIG. 6

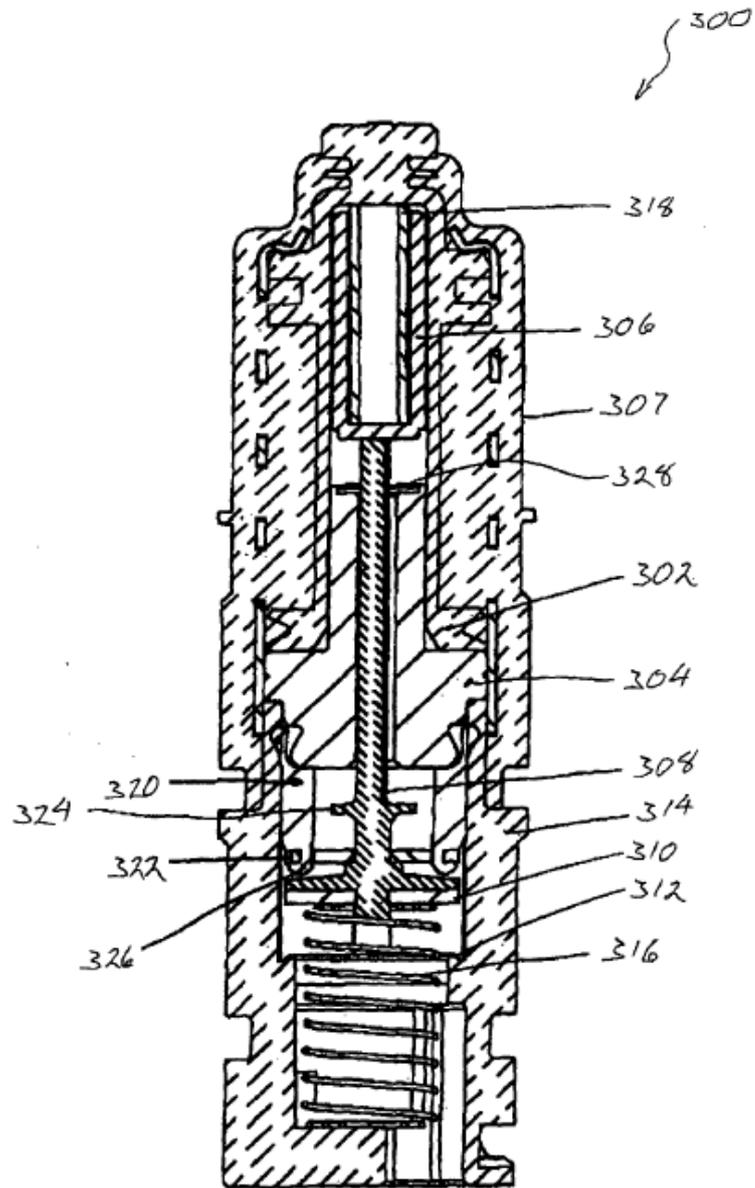


FIG. 8

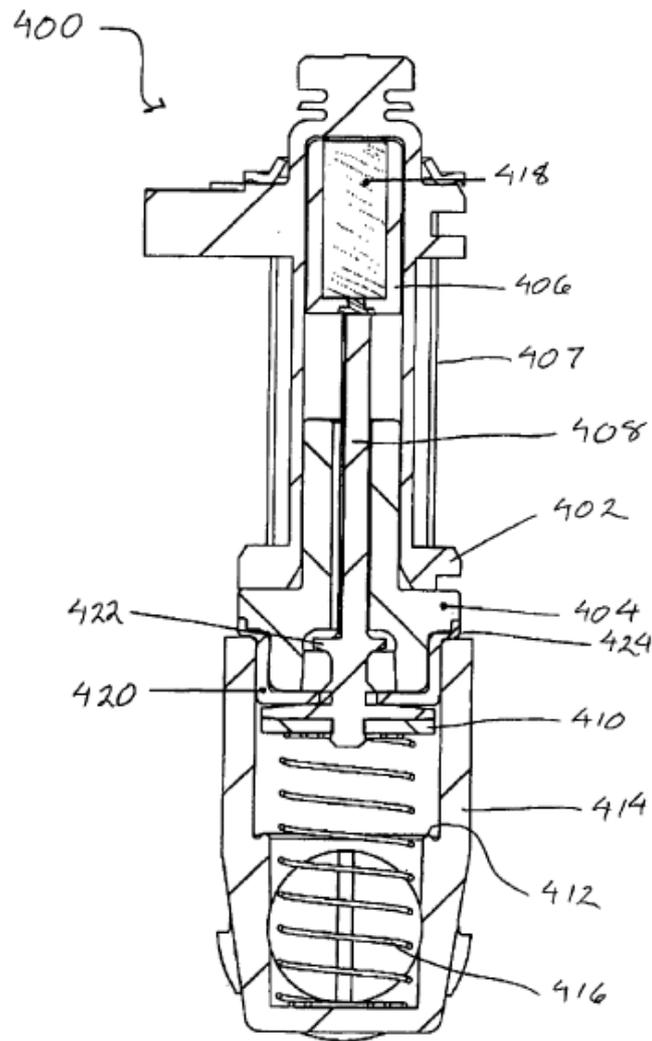


FIG. 9

