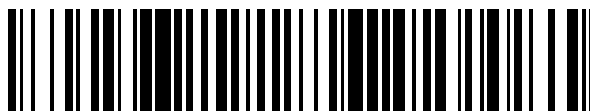


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 355**

51 Int. Cl.:

H01F 7/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015** **E 17162139 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3203487**

54 Título: **Solenoido electromecánico que tiene un elemento de alineación de pieza polar**

30 Prioridad:

22.05.2014 US 201414284595

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

21.02.2019

73 Titular/es:

HUSCO AUTOMOTIVE HOLDINGS LLC (100.0%)
N19 W24101 N. Riverwood Drive
Waukesha WI 53188, US

72 Inventor/es:

SCHMITZ, MATTHEW;
SCHMITT, AUSTIN;
STEPHENS, KIRT y
RODE, KEVIN

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 701 355 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 electromecánicos que tienen un elemento de alineación de pieza polar

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un solenoide y, más particularmente, a un solenoide electromecánico que tiene un elemento de alineación para la alineación de dos piezas polares entre las que se mueve una armadura.

10 2. Descripción de la técnica relacionada

Un solenoide electromecánico es un dispositivo que convierte energía eléctrica en movimiento lineal. Se usan solenoides en una amplia variedad de aplicaciones debido a su utilidad. Por ejemplo, se usan comúnmente solenoides para controlar dispositivos mecánicos, incluyendo válvulas. En esta aplicación, el solenoide se acopla normalmente de manera mecánica a la válvula, una válvula o bien neumática o bien hidráulica, y el solenoide se usa para accionar la válvula.

Haciendo referencia a la figura 1, el solenoide 30 incluye una bobina 32 electromagnética enrollada alrededor de un arrollamiento 34 anular. Un circuito magnético inducido se desplaza a través de las piezas 36 y 38 polares, y una armadura 40 móvil. Un alojamiento 42 ferromagnético completa el circuito magnético básico.

Una disposición común para crear y mantener la alineación de componentes dentro de un solenoide es mediante el uso de un tubo 44 en forma de copa no magnético tal como se observa en las figuras 1 y 2. Hay varias disposiciones de tubo que pueden ser o bien abiertas o bien cerradas, pero el propósito fundamental es el mismo. El tubo 44 proporciona una superficie 46 suave y uniforme para que se desplace la armadura 40, reduciendo por tanto la histéresis en la salida de fuerza del solenoide 30. El tubo 44 está hecho normalmente de un material no ferromagnético tal como acero inoxidable o aluminio. También puede tratarse posteriormente para mejorar la durabilidad de la armadura que se desplaza contra su superficie.

Haciendo referencia a la figura 2, esta disposición de solenoide común da como resultado pérdidas en el circuito magnético debidas a entrehierros, tales como 48 y 50. Estas pérdidas debidas a los entrehierros no son deseables puesto que restan fuerza a la salida de solenoide. Una de las pérdidas principales en disposiciones de solenoide actuales se debe al tubo 44 en forma de copa no magnético, que crea un entrehierro adicional entre la armadura 40 y la pieza 36 polar. Sin embargo, la eliminación del tubo 44 da como resultado una alineación axial incontrolada de la armadura 40 dentro del solenoide, que crea histéresis en la salida de fuerza del solenoide.

Por tanto, mantener la alineación de piezas polares y reducir entrehierros inservibles se vuelve un elemento importante en el funcionamiento mejorado de un solenoide electromecánico.

40 Sumario de la invención

La invención dada a conocer reduce las pérdidas en un circuito magnético de solenoide eliminando entrehierros inservibles. Un elemento de alineación en forma de reloj de arena proporciona centrado y alineación para una primera pieza polar y una segunda pieza polar. Con la primera pieza polar y la segunda pieza polar alineadas apropiadamente, se posibilita que un émbolo de solenoide se deslice libremente dentro de perforaciones de la primera pieza polar y la segunda pieza polar, eliminando de ese modo la necesidad de un manguito de armadura en forma de copa usado en solenoides anteriores, y evitando entrehierros inservibles asociados con el manguito de armadura en forma de copa.

Según una realización de la invención, se proporciona un solenoide electromecánico que comprende un conjunto de solenoide que incluye una bobina de solenoide con una abertura de bobina formada en la misma, un conjunto de pieza polar situado al menos parcialmente dentro de la abertura de bobina, incluyendo el conjunto de pieza polar una primera pieza polar y una segunda pieza polar situadas al menos parcialmente dentro de un elemento de alineación, teniendo la primera pieza polar una primera perforación y una primera superficie ahusada externa que se extiende alejándose de la primera perforación, y teniendo la segunda pieza polar una segunda perforación y una segunda superficie ahusada externa que se extiende alejándose de la segunda perforación, y una armadura móvil dentro de la primera perforación y la segunda perforación en respuesta a un campo magnético producido por la bobina de solenoide.

En una realización preferida del solenoide electromecánico, el accionador de solenoide tiene una primera pieza polar con una sección interior tubular que se extiende al interior de un extremo de la abertura de bobina. Una segunda pieza polar tiene una sección tubular que se extiende al interior de otro extremo de la abertura de bobina. La armadura se desliza dentro de la sección interior tubular de la primera pieza polar y la segunda pieza polar de la sección tubular en respuesta a un campo magnético producido por la bobina de solenoide. Un alojamiento, que encierra las piezas polares primera y segunda y la bobina, está sujeto al cuerpo de válvula mediante engarzado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de una disposición de solenoide de la técnica anterior;

5 la figura 2 es una vista en primer plano de una porción de un tubo en forma de copa y entrehierros asociados creados por el mismo tal como se observa en la figura 1;

las figuras 3 y 4 son vistas isométricas de un solenoide electromagnético según realizaciones de la invención;

10 la figura 5 es una vista en sección transversal de una realización de un solenoide electromagnético tal como se muestra en la figura 3 según realizaciones de la invención;

la figura 6 es una vista en primer plano de una porción de un elemento de alineación y un entrehierro creado entre una primera pieza polar y una segunda pieza polar tal como se observa en la figura 5;

15 la figura 7 es una vista isométrica de un conjunto de pieza polar según realizaciones de la invención;

la figura 8 es una vista en despiece ordenado del conjunto de pieza polar tal como se muestra en la figura 7;

20 la figura 9 es una vista en sección transversal de una realización de un elemento de alineación en forma de reloj de arena tal como se muestra en la figura 8 según realizaciones de la invención; y

la figura 10 es una vista en sección transversal del solenoide electromagnético tal como se muestra en la figura 5, excepto porque muestra un émbolo de solenoide en una posición accionada.

25 Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a las figuras 3 a 6, se muestra un solenoide 60 electromagnético a modo de ejemplo que incluye un alojamiento 62 de accionador y una cubierta 64. El solenoide 60 electromagnético comprende una bobina 30 66 de solenoide en un arrollamiento 68 no magnético, hecho comúnmente de plástico moldeado alrededor de la bobina 66 para formar un conjunto 72 de solenoide. La bobina 66 de solenoide puede accionarse por una señal modulada por duración de impulsos (PWM) que tiene un ciclo de trabajo que se varía de manera convencional para variar la salida de fuerza del solenoide 60 electromagnético. La señal de PWM puede aplicarse al solenoide 60 electromagnético mediante un conector 74 formado en la cubierta 64 y conectado mediante cables (no mostrados) a la bobina 58 de solenoide.

Haciendo referencia ahora a las figuras 5 a 8, el solenoide 60 electromagnético incluye además un conjunto 76 de pieza polar situado al menos parcialmente dentro de una abertura 70 de bobina formada por el conjunto 72 de solenoide. El conjunto 76 de pieza polar comprende dos piezas 80 y 82 polares magnéticamente conductoras 40 situadas al menos parcialmente dentro de un elemento 116 de alineación, y un émbolo 142 de solenoide situado al menos parcialmente dentro de las piezas 80 y 82 polares. La primera pieza 80 polar incluye un primer extremo 84 abierto y un primer extremo 86 cerrado. La primera pieza 80 polar tiene una perforación 88 cilíndrica y una primera superficie 92 ahusada externa que se ahúsa hacia fuera desde el primer extremo 84 abierto y que se extiende alejándose de la perforación 88 cilíndrica y que forma un primer resalte 90. La superficie 92 ahusada externa forma 45 una forma frustocónica. Puede incluirse una junta tórica (no mostrada) entre la primera pieza 80 polar y el arrollamiento 68 o el alojamiento 62 para proporcionar un sello. La segunda pieza 82 polar incluye un segundo extremo 94 abierto y un segundo extremo 96 cerrado. La segunda pieza 82 polar tiene también una perforación 98 cilíndrica y una segunda superficie 102 ahusada externa que se ahúsa hacia fuera desde el segundo extremo 94 abierto y que se extiende alejándose de la perforación 98 cilíndrica y que tiene una forma frustocónica. Una primera 50 abertura 104 en el segundo extremo 96 cerrado permite que un elemento 106 de empuje tubular se extienda a través del extremo 96 cerrado de la segunda pieza 82 polar. También puede incluirse una segunda abertura 108 para permitir que fluya aire o un lubricante al interior y hacia fuera de las perforaciones 88 y 98. En algunas realizaciones, la segunda pieza 82 polar puede tener un saliente 112 que se proyecta hacia fuera desde la superficie 102 ahusada externa. Puede incluirse una segunda junta tórica (no mostrada) entre la segunda pieza 82 polar y el 55 arrollamiento 68 para proporcionar un sello.

Con el fin de alinear la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar, la superficie 92 ahusada externa de la primera pieza 80 polar y la superficie 102 ahusada externa de la segunda pieza 82 polar se insertan en un elemento 116 de alineación conformado de manera similar. Esta disposición permite que la primera pieza 80 polar y la 60 segunda pieza 82 polar se orienten generalmente la una hacia la otra en el interior del elemento 116 de alineación. El extremo 84 abierto de la primera pieza 80 polar está espaciado del extremo 94 abierto de la segunda pieza 82 polar. Se crea un espacio o entrehierro 118 predefinido entre el extremo 84 abierto de la primera pieza 80 polar y el extremo 94 abierto de la segunda pieza 82 polar (véase la figura 6). El elemento 116 de alineación puede hacerse de acero inoxidable u otros materiales no ferromagnéticos tales como aluminio.

65 Una superficie 122 interior del elemento 116 de alineación se ahúsa hacia dentro desde un primer extremo 124 y un

segundo extremo 126 para formar una parte 128 central, formando generalmente el elemento 116 de alineación generalmente una forma de reloj de arena. El segundo extremo 126 puede tener un saliente 130 que se proyecta hacia fuera desde el segundo extremo 126. La parte 128 central tiene un diámetro de parte 132 central que es menor que un diámetro 134 en el primer extremo 124 y el segundo extremo 126 (véase la figura 9). La superficie 122 interior del elemento 116 de alineación sirve para centrar y alinear la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar cuando se insertan en el elemento 116 de alineación. Específicamente, al menos una porción de la superficie 92 ahusada externa de la primera pieza 80 polar se inserta en una primera porción 136 de alineación del elemento 116 de alineación, y al menos una porción de la superficie 102 ahusada externa de la segunda pieza 82 polar se inserta en una segunda porción 138 de alineación del elemento 116 de alineación (véase la figura 7). El centrado y la alineación resultantes de la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar posibilita que un émbolo 142 de solenoide se deslice libremente dentro de las perforaciones 88 y 98 de las piezas 80 y 82 polares primera y segunda, respectivamente, eliminando de ese modo la necesidad de un manguito de armadura en forma de copa usado en solenoides anteriores. Al eliminarse el manguito de armadura en forma de copa, el entrehierro debido al manguito de armadura en forma de copa también se elimina. El elemento 116 de alineación mantiene una alineación interna de la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar al tiempo que permite que el émbolo 142 de solenoide se mueva axialmente directamente sobre las piezas 80 y 82 polares primera y segunda, lo que mejora la eficiencia magnética global.

Con referencia a las figuras 5 a 8, el émbolo 142 de solenoide del solenoide 60 electromagnético está ubicado de manera deslizable al menos parcialmente dentro de las perforaciones 88 y 98 e incluye una armadura 144 de material ferromagnético. La armadura 144 tiene una abertura 146 longitudinal en la que se recibe un elemento 106 de empuje tubular. En algunas realizaciones, uno o ambos extremos de la armadura pueden "encajarse en forma de anillo" al elemento 106 de empuje. Tal como se conoce, el encaje en forma de anillo implica formar muescas de las superficies de extremo de armadura en ubicaciones 152 que empujan ese material de armadura alrededor de la abertura firmemente contra el elemento 106 de empuje. También se contemplan otros métodos conocidos para sujetar el elemento 106 de empuje dentro de la armadura 144. El elemento 106 de empuje puede observarse proyectándose hacia fuera desde el segundo extremo 126 del elemento 116 de alineación y el extremo 96 cerrado de la segunda pieza 82 polar (véase la figura 7).

El émbolo 142 puede incluir además un cojinete 154 de bolas solidario con la armadura 144. Se aplica una fuerza axial al émbolo 142 mediante el flujo magnético en la primera pieza 80 polar y el cojinete 154 de bolas ayuda a impedir la unión de la armadura 144 debido a esa fuerza axial. El cojinete 154 de bolas puede comprender una pluralidad de hendiduras 156 longitudinales (se muestran cinco) espaciadas de manera equidistante alrededor de la superficie 158 externa de la armadura 144. Se ubica una esfera 162 cromada independiente en cada hendidura 156. Cada esfera 162 se proyecta desde la hendidura respectiva para entrar en contacto con la primera pieza 80 polar y puede rodar dentro de la hendidura 156 respectiva. En lugar de las esferas 162, pueden usarse otras formas y composiciones de elementos rodantes, tales como cilindros.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 3 a 5, el solenoide 60 electromagnético puede encerrarse dentro del alojamiento 62 de accionador y la cubierta 64. El alojamiento 62 puede hacerse de un metal magnéticamente conductor y se muestra extendiéndose alrededor del conjunto 72 de solenoide y el conjunto 76 de pieza polar. Un extremo 164 abierto del alojamiento 62 de accionador, adyacente a la segunda pieza 82 polar, puede sujetarse mediante engarzado o adhesivo o soldadura o de otro modo a un disco 166, por ejemplo, para cerrar el extremo 164 abierto. La segunda pieza 82 polar puede extenderse al interior de una segunda abertura 170 de pieza polar. El disco 166 proporciona soporte estructural para sostener la segunda pieza 82 polar dentro del elemento 116 de alineación. En el extremo opuesto, el alojamiento 62 de accionador puede tener una primera abertura 172 de pieza polar, que permite que la primera pieza 80 polar se extienda al interior de la primera abertura 172 de pieza polar.

El elemento 116 de alineación puede dimensionarse para proporcionar una interferencia predeterminada en una o ambas de la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar. La interferencia puede crear una fuerza constante en una o ambas de la primera pieza 80 polar y la segunda pieza 82 polar para empujar la primera pieza 80 polar contra el alojamiento 62 de accionador, y/o para empujar la segunda pieza 82 polar contra el disco 166. Esta fuerza constante ayuda a mantener el contacto y la alineación entre la primera pieza 80 polar, la segunda pieza 82 polar y el elemento 116 de alineación, que a su vez ayuda a reducir el entrehierro entre estos componentes para una eficiencia magnética mejorada adicionalmente.

La cubierta 64 puede aplicarse sobre al menos una porción de la superficie exterior del alojamiento 62. La cubierta 64 puede incluir una o más proyecciones 174. Cada proyección 174 puede incluir una abertura 176 para permitir que el solenoide 60 electromagnético se sujete a un dispositivo (no mostrado) que va a hacerse funcionar. Tal como se describió anteriormente, se usan solenoides en una amplia variedad de aplicaciones debido a su capacidad para convertir energía eléctrica en movimiento lineal. Por ejemplo, se usan comúnmente solenoides para controlar válvulas u otros dispositivos mecánicos para controlar el flujo de fluidos.

Haciendo todavía referencia a las figuras 3 a 5, el solenoide 60 electromagnético puede fabricarse colocando la bobina 66 de solenoide en un molde en el que se inyecta plástico fundido para el arrollamiento 68 para encapsular la bobina de solenoide. Después de que se haya curado el conjunto 72 de solenoide, la primera pieza 80 polar junto

con el elemento 116 de alineación puede colocarse en el conjunto 72 de solenoide. Entonces, la armadura 144 puede colocarse en la perforación 88 de la primera pieza 80 polar. Entonces, la segunda pieza 82 polar puede colocarse sobre el elemento 106 de empuje tubular y en el conjunto 72 de solenoide. Entonces, el conjunto 72 de solenoide y el conjunto 76 de pieza polar ensamblados pueden insertarse en el alojamiento 62. A continuación, el disco 166 puede situarse en el extremo 164 abierto del alojamiento 62 y sujetarse en su sitio. La cubierta 64 puede aplicarse sobre al menos una porción de la superficie exterior del alojamiento 62, completando de ese modo el conjunto del solenoide 60 electromagnético.

En el uso, la aplicación de una cantidad predeterminada de corriente eléctrica aplicada a la bobina 66 de solenoide produce un movimiento de la armadura 144 y el elemento 106 de empuje tubular. Cuando no se aplica corriente eléctrica a la bobina 66 de solenoide, la armadura 144 y el elemento 106 de empuje tubular normalmente se desvían en una primera posición 180 (véase la figura 5) debido a una fuerza de desviación aplicada al elemento 106 de empuje tubular por el dispositivo al que está acoplado el solenoide electromagnético para un accionamiento mecánico. Cuando se aplica una cantidad predeterminada de corriente eléctrica a la bobina 66 de solenoide, la fuerza magnética inducida mueve la armadura 144 y el elemento 106 de empuje tubular desde la primera posición 180 hasta una segunda posición 184 (véase la figura 10). La fuerza magnética inducida y el movimiento resultante de la armadura 144 y el elemento 106 de empuje tubular pueden controlarse controlando la cantidad de corriente aplicada a la bobina de solenoide. Esto da como resultado una fuerza variable que puede controlarse aplicada por el elemento 106 de empuje tubular al dispositivo al que está acoplado el solenoide electromagnético para un accionamiento mecánico.

Las referencias en el presente documento a relaciones y movimiento direccionales, tal como superior e inferior o arriba y abajo, se refieren a la relación y el movimiento de los componentes en la orientación ilustrada en los dibujos, que puede no ser la orientación de los componentes cuando están unidos a la máquina.

La descripción anterior se refiere principalmente a realizaciones preferidas de la invención. Aunque se prestó cierta atención a diversas alternativas dentro del alcance de la invención, se prevé que un experto en la técnica probablemente se percatará de alternativas adicionales que ahora son evidentes a partir de la descripción de realizaciones de la invención. Por consiguiente, el alcance de la invención debe determinarse a partir de las siguientes reivindicaciones y no limitarse por la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Elemento (116) de alineación para un solenoide (60), incluyendo el solenoide un alojamiento (62), una bobina (66) de solenoide dispuesta dentro del alojamiento, una primera pieza (80) polar dispuesta dentro del alojamiento, una segunda pieza (82) polar dispuesta al menos parcialmente dentro del alojamiento, y un disco (166), comprendiendo el elemento de alineación:
un primer extremo (124),
un segundo extremo (126) opuesto al primer extremo; y
una parte (128) central que define un diámetro (132) de parte central que es menor que un diámetro (134) definido por el primer extremo y el segundo extremo.
2. Elemento de alineación según la reivindicación 1, que comprende además una superficie (122) interior que se ahúsa hacia dentro desde el primer extremo y el segundo extremo para formar la parte central.
3. Elemento de alineación según la reivindicación 2, en el que la superficie interior incluye una primera porción (136) de alineación dispuesta adyacente al primer extremo, y una segunda porción (138) de alineación dispuesta adyacente al segundo extremo.
4. Elemento de alineación según la reivindicación 3, en el que la primera porción de alineación está configurada para enganchar una de la primera pieza polar y la segunda pieza polar y la segunda porción de alineación está configurada para enganchar la otra de la primera pieza polar y la segunda pieza polar para alinear la primera pieza polar y la segunda pieza polar.
5. Elemento de alineación según la reivindicación 1, en el que el elemento de alineación define una forma de reloj de arena.
6. Elemento de alineación según la reivindicación 1, en el que el elemento de alineación está dimensionado para proporcionar una interferencia predeterminada a al menos una de la primera pieza polar y la segunda pieza polar.
7. Elemento de alineación según la reivindicación 1, en el que el elemento de alineación crea una fuerza para empujar la primera pieza polar hacia el alojamiento.
8. Elemento de alineación según la reivindicación 1, en el que el elemento de alineación crea una fuerza para empujar la segunda pieza polar hacia el disco.
9. Elemento de alineación según la reivindicación 1, en el que el elemento de alineación incluye un saliente (130) que sobresale hacia fuera desde el segundo extremo.
10. Solenoide electromecánico que comprende:
un alojamiento (62);
una primera pieza (80) polar dispuesta dentro del alojamiento;
una segunda pieza (82) polar dispuesta al menos parcialmente dentro del alojamiento; y
un elemento (116) de alineación configurado para enganchar la primera pieza polar y la segunda pieza polar para alinear la primera pieza polar y la segunda pieza polar y para proporcionar una interferencia predeterminada en una o ambas de la primera pieza polar y la segunda pieza polar, en el que el elemento de alineación incluye un primer extremo (124), un segundo extremo (126) y una parte (128) central, y en el que la parte central define un diámetro (132) de parte central que es menor que un diámetro (134) definido por el primer extremo y el segundo extremo,
en el que la interferencia predeterminada está configurada para proporcionar una fuerza en una o ambas de la primera pieza (80) polar y la segunda pieza (82) polar para albergar un entrehierro (118) entre las mismas.
11. Solenoide electromecánico según la reivindicación 10, en el que el elemento de alineación es en forma de reloj de arena.
12. Solenoide electromecánico según la reivindicación 10, que comprende además:

un disco sujeto a un extremo abierto del alojamiento.

5

13. Solenoide electromecánico según la reivindicación 12, en el que la interferencia predeterminada está configurada para proporcionar una fuerza para empujar la primera pieza polar hacia el alojamiento.
14. Solenoide electromecánico según la reivindicación 12, en el que la interferencia predeterminada está configurada para proporcionar una fuerza para empujar la segunda pieza polar hacia el disco.

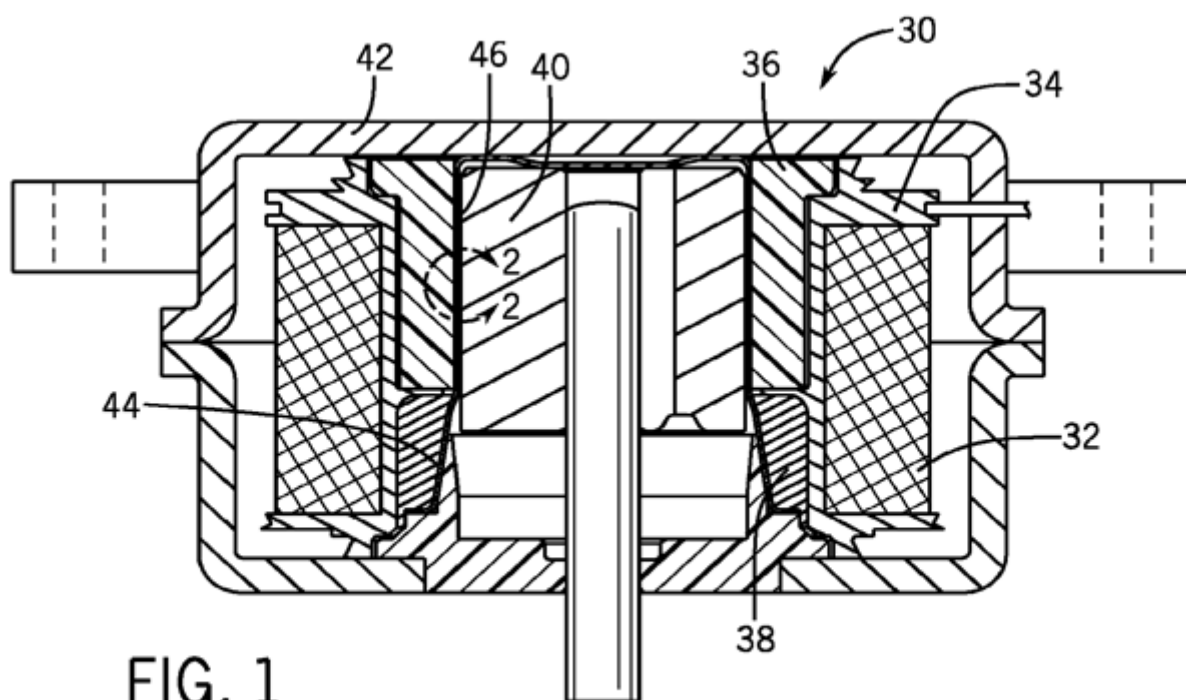


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

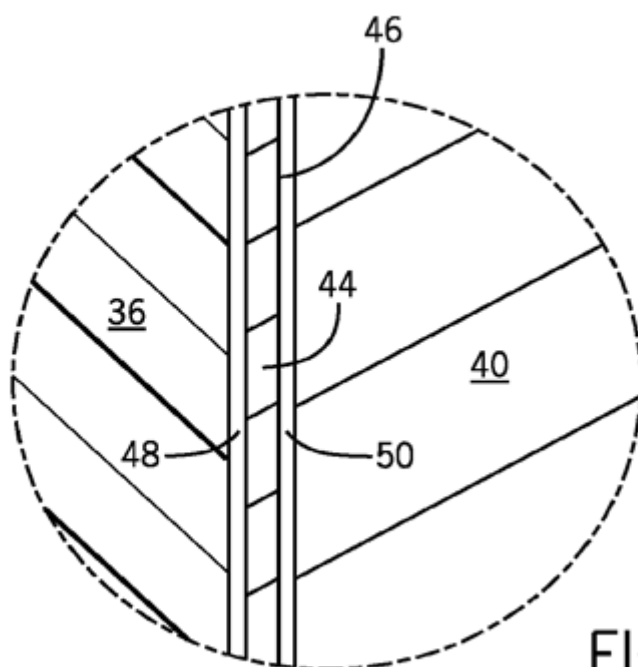


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

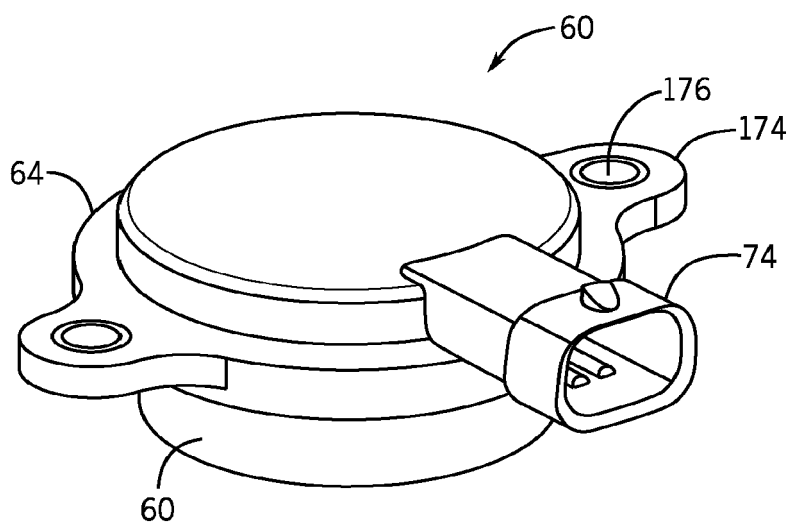


FIG. 3

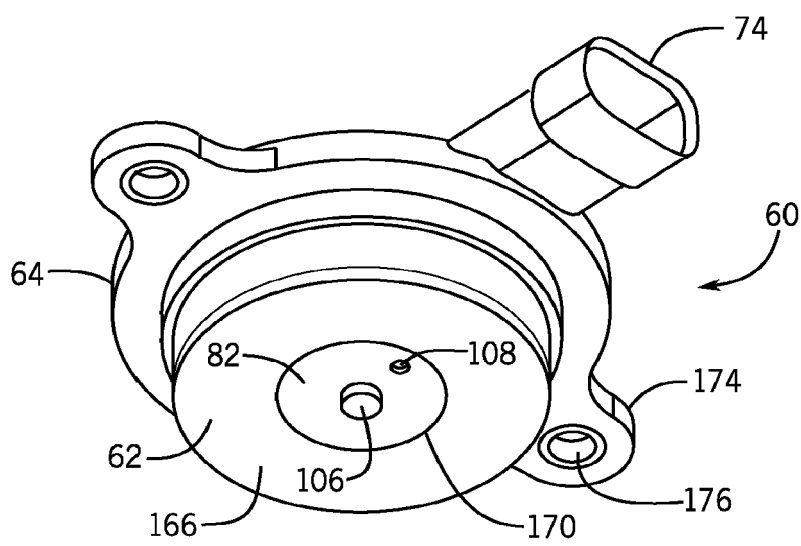


FIG. 4

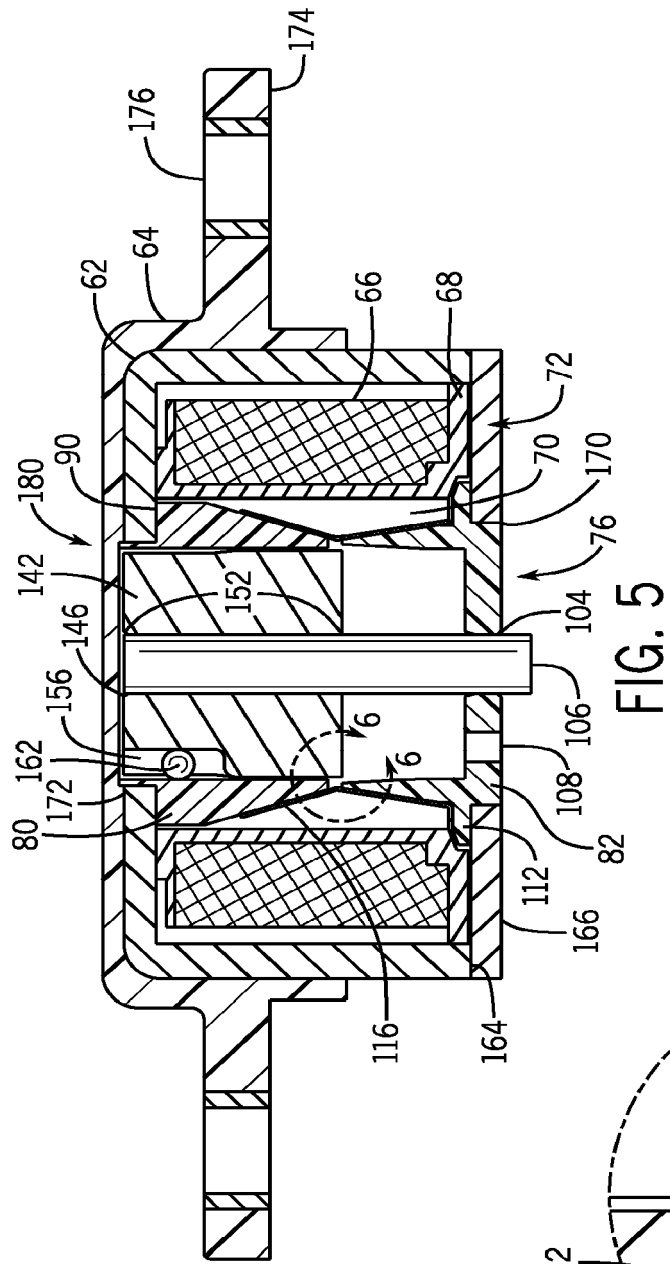


FIG. 5

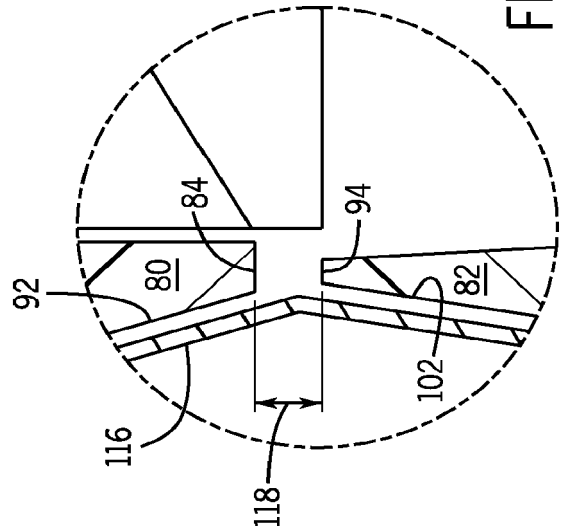


FIG. 6

