

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 424**

51 Int. Cl.:

F16K 41/12 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2018 E 18164937 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3460302**

54 Título: **Válvula de diafragma**

30 Prioridad:

25.09.2017 US 201715714320

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

30.12.2020

73 Titular/es:

**MAC VALVES, INC. (100.0%)
30569 Beck Road, Wixom
Michigan 48393, US**

72 Inventor/es:

LANDACRE, BRETT ANTHONY

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 800 424 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

Válvula de diafragma

Campo

5 La presente divulgación se refiere a válvulas operadas por solenoide y más en particular, a una válvula operada por solenoide que está sellada por un diafragma.

Antecedentes

Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación, que no es necesariamente el estado de la técnica.

10 Las válvulas operadas por solenoide, tales como las válvulas de resorte, pueden ser usadas para controlar el flujo de un fluido, tal como el aire presurizado, a través de un colector. Tales colectores pueden formar parte de equipos tales como clasificadores, máquinas de envasado, procesadores de alimentos y otros similares que son accionados por el fluido presurizado. Estas válvulas operadas por solenoide pueden funcionar durante millones de ciclos. Para mantener la válvula operada por solenoide en una posición cerrada cuando el solenoide está desenergizado, se utilizan elementos de empuje tales como resortes. También es conocido, por ejemplo en la patente de los Estados Unidos 4.598.736 a Chorkey, que la presión del fluido puede ser equilibrada dentro de la válvula para reducir la fuerza del solenoide necesaria para mover un miembro de válvula entre las posiciones cerrada y abierta.

15 El miembro de válvula está dispuesto de forma deslizante dentro de un cartucho del cuerpo de válvula. En la posición cerrada, un miembro de válvula es mantenido generalmente en contacto con un asiento de válvula del cuerpo del cartucho de la válvula por el miembro de empuje. En la posición abierta, el solenoide generalmente mueve el miembro de válvula separándolo del asiento de la válvula formando un espacio libre entre ellos. Como se ha divulgado en la patente de los Estados Unidos 3.985.333 a Paulsen, un diafragma con forma de fuelle puede ser utilizado para proporcionar un sello entre el cartucho del cuerpo de válvula y el solenoide. Tales diafragmas impiden que los contaminantes se dirijan hacia el solenoide mientras permiten el movimiento longitudinal del miembro de válvula. El documento US2012061600A1 desvela una válvula de solenoide con un diafragma flexible diseñado para evitar que los fluidos entren en los componentes críticos del solenoide y también para crear un límite de presión de fluido para equilibrar la presión de fluido.

20 El cartucho del cuerpo de válvula está diseñado para ser recibido en un orificio proporcionado en el colector. El colector normalmente incluye múltiples pasajes que están dispuestos en comunicación de fluido con el orificio del colector. En funcionamiento, la válvula operada por solenoide controla el flujo de fluido entre estos múltiples pasajes. Normalmente se proporcionan juntas tóricas en el exterior del cartucho del cuerpo de válvula para sellar el cartucho del cuerpo de válvula dentro del orificio del colector.

Sumario

Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación. Un diafragma de válvula de acuerdo con la presente invención se divulga en la reivindicación 1.

35 La divulgación del objeto proporciona una válvula de diafragma mejorada que incluye un cuerpo de solenoide y un cartucho del cuerpo de válvula que está conectado al cuerpo de solenoide. Una bobina, una pieza polar y un inducido están posicionados en el cuerpo de solenoide. El inducido puede deslizarse dentro del cuerpo de solenoide a lo largo de un eje longitudinal entre una posición energizada y una posición desenergizada. Un miembro de válvula también se dispone dentro del cartucho del cuerpo de válvula. El miembro de válvula está conectado al inducido y puede deslizarse dentro del cartucho del cuerpo de válvula cuando el inducido se mueve entre las posiciones activada y desactivada. Un miembro de válvula, que actúa para empujar normalmente el inducido hacia la posición de desenergización, también se dispone en el cuerpo de solenoide. Un diafragma se extiende hacia el interior del cartucho del cuerpo de válvula hacia el miembro de válvula. El diafragma es recibido entre el inducido y el miembro de válvula, de modo que el diafragma se desvía en respuesta al movimiento del inducido y del miembro de válvula a lo largo del eje longitudinal.

40 La válvula de diafragma incluye además un manguito de soporte del diafragma. El manguito de soporte del diafragma tiene una pared de manguito de soporte y una brida de manguito de soporte. La pared del manguito de soporte define una cavidad del manguito que recibe al menos parte del inducido. La brida del manguito de soporte se extiende hacia adentro y es transversal a la pared del manguito de soporte. La brida del manguito de soporte se apoya contra y soporta al menos parte del diafragma.

50 Áreas de aplicabilidad adicionales serán evidentes a partir de la descripción que se proporciona en la presente memoria descriptiva.

Dibujos

Los dibujos que se describen en la presente memoria descriptiva son sólo para fines ilustrativos de algunas realizaciones seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, en las que:

- 5 la figura 1 es una vista en sección transversal lateral de un colector ejemplar y de una válvula de diafragma ejemplar construida de acuerdo con la presente divulgación;
- la figura 2 es una vista en perspectiva frontal de la válvula de diafragma ejemplar que se ilustra en la figura 1;
- 10 la figura 3 es una vista en sección transversal lateral de la válvula de diafragma ejemplar que se ilustra en la figura 1, en la que el inducido de la válvula de diafragma ejemplar se muestra en una posición desenergizada; y
- la figura 4 es otra vista en sección transversal lateral de la válvula de diafragma ejemplar que se ilustra en la figura 1, en la que se muestra el inducido de la válvula de diafragma ejemplar en una posición energizada.

Los números de referencia correspondientes indican las partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

15 Descripción detallada

Ejemplos de realizaciones se describirán a continuación más detalladamente con referencia a los dibujos que se acompañan. Estas realizaciones ejemplares se proporcionan para que la divulgación sea completa y para que se transmita plenamente el alcance a los expertos en la técnica. Se establecen numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de componentes, dispositivos y procedimientos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la presente divulgación. Será evidente para los expertos en la técnica que no es necesario emplear detalles específicos, que las realizaciones ejemplares pueden ser realizadas en muchas formas diferentes dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. En algunas realizaciones ejemplares, los procesos bien conocidos, las estructuras de dispositivos bien conocidas y las tecnologías bien conocidas no se describen en detalle.

25 La terminología utilizada en la presente memoria descriptiva tiene por objeto describir ejemplos concretos de realizaciones y no pretende ser limitativa. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, las formas singulares "un", "una" y "el, la" pueden tener la intención de incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende", "comprendiendo", "incluyendo" y "teniendo" son inclusivos y, por lo tanto, especifican la presencia de características, números enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de éstos. Los pasos, procesos y operaciones del procedimiento que se describe en la presente memoria descriptiva no deben ser interpretados como que requieren necesariamente su ejecución en el orden particular examinado o ilustrado, a menos que se identifiquen específicamente como un orden de ejecución. También se debe entender que se pueden emplear pasos adicionales o alternativos.

35 Cuando se hace referencia a un elemento o capa como estando "en", "aplicado a", "conectado a" o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente en, aplicado, conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedias. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente en", "directamente aplicado a", "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, puede que no haya elementos o capas intermedias presentes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre los elementos deben ser interpretadas de manera similar (por ejemplo, "entre" frente a "directamente entre", "adyacente" frente a "directamente adyacente", etc.). Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos asociados enumerados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden ser utilizados en la presente memoria descriptiva para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos sólo pueden ser utilizados para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos tales como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se utilizan en esta memoria descriptiva no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Así pues, un primer elemento, componente, región, capa o sección que se explica más adelante podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones ejemplares.

50 Para facilitar la descripción, en la presente memoria descriptiva se pueden utilizar términos relativos espaciales, como "interior", "exterior", "debajo", "abajo", "inferior", "superior" y otros similares, para describir la relación de un elemento o característica con otro (s) elemento (s) o característica (s) como se ilustra en las figuras. Los términos relativos espaciales pueden tener por objeto abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo de las figuras, los elementos

descritos como "abajo" o "debajo" de otros elementos o características se orientarían entonces "por encima" de los otros elementos o características. Así pues, el término de ejemplo "abajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos espacialmente que se utilizan en la presente memoria descriptiva se interpretan en consecuencia.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra una válvula de diafragma **20** instalada en un colector **22**. La válvula de diafragma **20** incluye un cartucho **24** del cuerpo de válvula y un cuerpo de solenoide **26** que están alineados coaxialmente con respecto a un eje longitudinal **28**. El cartucho **24** del cuerpo de válvula se extiende longitudinalmente entre un extremo portado **30** y un extremo de recepción **32** del diafragma. El cuerpo de solenoide **26** se extiende longitudinalmente entre un extremo de recepción **34** del inducido y un extremo de recepción **36** de la pieza polar. Se debe apreciar que los términos "longitudinal", "longitudinalmente", "axial" y "axialmente", cuando se utilizan en la presente memoria descriptiva, significan a lo largo o paralelos al eje longitudinal **28**. El extremo de recepción **32** del diafragma que recibe el extremo del cartucho **24** del cuerpo de válvula y el extremo de recepción **34** del inducido del cuerpo de solenoide **26** están conectados liberablemente por la conexión roscada **38**. El colector **22** incluye un orificio **40** del colector. El cartucho **24** del cuerpo de válvula se introduce de forma deslizante en el orificio **40** del colector **22**. Uno o más miembros de junta **42**, tales como juntas tóricas, se colocan en una o más ranuras circunferenciales **44** creadas en el cartucho **24** del cuerpo de válvula y en el cuerpo de solenoide **26**. Los miembros de sellado **42** se apoyan contra el orificio **40** del colector para crear un sello de fluido.

El cuerpo de solenoide **26** incluye los collarines primero y segundo **46a**, **46b** que se extienden radialmente hacia afuera del eje longitudinal **28**. El cuerpo de solenoide **26** también incluye roscas externas **50** que se aplican al orificio **40** del colector para asegurar la válvula de diafragma **20** al colector **22**. El colector **22** incluye los pasajes **52a**, **52b** dispuestos en comunicación de fluido con el orificio **40**. En funcionamiento, la válvula de diafragma **20** controla el flujo de fluido, tal como el aire presurizado, entre los pasajes **52a**, **52b** del colector **22**.

Con referencia adicional a las figuras 3 y 4, una bobina **54** y una pieza polar **56** se colocan en el cuerpo **26** del solenoide. Una espiral **58**, también colocada en el cuerpo **26** del solenoide, soporta la bobina **54**. Un inducido **62** se dispone de forma deslizante en el cuerpo **26** del solenoide para el movimiento a lo largo del eje longitudinal **28** entre una posición desenergizada (figura 3) y una posición energizada (figura 4). Al menos parte de la pieza polar **56** y al menos parte del inducido **62** se reciben de forma deslizante en la espiral **58**. La pieza polar **56** puede incluir un pasaje de igualación de presión **64** que se extiende a través de la pieza polar **56** a lo largo del eje longitudinal **28**. La pieza polar **56** también puede incluir un extremo roscado **66** que se aplica a hilos internos **68** en la pieza polar que recibe el extremo **36** del cuerpo **26** del solenoide. Por consiguiente, la posición axial de la pieza polar **56** es ajustable por la pieza polar rotativa **56** con relación al solenoide alrededor del eje longitudinal **28**.

La pieza polar **56** se dispone dentro del manguito **70** de la pieza polar. El manguito **70** incluye una pared **72** del manguito de la pieza polar y una brida **74** del manguito. La pared **72** del manguito de la pieza polar se coloca radialmente entre la espiral **58** y al menos parte de la pieza polar **56**. La brida **74** del manguito de la pieza polar se extiende radialmente hacia afuera desde la pared **72** del manguito de la pieza polar hacia el cuerpo **26** del solenoide. La pared **72** del manguito de la pieza polar mantiene la alineación coaxial de la pieza polar **56** con la espiral **58**, la bobina **54** y el cuerpo **26** del solenoide cuando la posición axial de la pieza polar **56** es ajustada rotando la pieza polar **56** en relación con el solenoide sobre el eje longitudinal **28**.

Una cubierta eléctrica **76** está conectada de forma liberable al extremo de recepción **36** de la pieza polar del cuerpo de solenoide **26** por medio de una conexión roscada **78**. La cubierta eléctrica **76** incluye múltiples contactos eléctricos **80** en una placa de circuito impreso (PCB) **82** que están conectados eléctricamente a la bobina **54**. Los contactos eléctricos **80** están configurados para acoplarse a un conector eléctrico **84**, conectado a uno o más cables eléctricos **86**, que suministra electricidad a la válvula de diafragma **20**. Opcionalmente, la cubierta eléctrica **76** puede recibir un sello **88** de conector dispuesto entre el conector eléctrico **84** y la cubierta eléctrica **76**. La válvula de diafragma **20** también puede incluir un aislante eléctrico **90** dispuesto entre la pieza polar **56** y la placa de circuito impreso **82**.

Como se muestra en la figura 3, cuando el inducido **62** está en la posición desenergizada, se proporciona un espacio libre **92** entre la pieza polar **56** y el inducido **62**. El inducido **62** se dispone de forma deslizante dentro de un manguito **94** del inducido en el extremo receptor **34** del cuerpo **26** del solenoide. El manguito **94** del inducido incluye una pared **96** del manguito del inducido y una brida **98** del manguito del inducido. La pared **96** del manguito del inducido se coloca radialmente entre la espiral **58** y al menos parte del inducido **62**. La brida **98** del manguito del inducido se extiende radialmente hacia afuera desde la pared **96** del manguito del inducido hacia el cuerpo **26** del solenoide. La pared **96** del manguito del inducido mantiene la alineación coaxial del inducido **62** con la espiral **58**, la bobina **54** y el cuerpo de solenoide **26** durante el desplazamiento por deslizamiento del inducido **62** entre las posiciones energizada y desenergizada. Aunque son posibles otras configuraciones, la pared **96** del manguito del inducido puede conectarse integralmente a la brida **98** del manguito del inducido. El inducido **62** puede incluir opcionalmente una o más bridas **100** para sujetar el inducido **62** durante el montaje de la válvula de diafragma **20**.

Un miembro de empuje **102**, tal como un resorte de compresión de metal enrollado, se dispone alrededor del inducido **62**. El inducido **62** incluye un asiento **104** del miembro de empuje que se extiende radialmente hacia el cuerpo de solenoide **26**. El miembro de empuje **102** tiene un primer extremo **106** del miembro de empuje que contacta con el asiento **104** del miembro de empuje del inducido **62** y un segundo extremo **108** del miembro de empuje que contacta con la brida **98** del manguito del inducido. El miembro de empuje **102** aplica una fuerza de empuje **110** al inducido **62** que actúa para empujar el inducido **62** hacia la posición desenergizada (figura 3).

Como se muestra en la figura 4, cuando se suministra electricidad a la bobina **54**, la bobina **54** crea un campo magnético que hace que el inducido **62** sea atraído magnéticamente hacia la pieza polar **56**. El campo magnético imparte una fuerza magnética **112** sobre el inducido **62** que supera la fuerza de empuje **110** del miembro de empuje **102**, lo que resulta en el movimiento del inducido **62** a la posición energizada (figura 4). Mientras se suministre electricidad a la bobina **54**, el inducido **62** se mantendrá en la posición energizada.

La válvula de diafragma **20** incluye un miembro de válvula **114** que está dispuesto en el cartucho **24** del cuerpo de válvula. El inducido **62** incluye una porción de conexión **116** y el miembro de válvula **114** está conectado a la porción de conexión **116** del inducido **62** por medio de una conexión roscada **118**. Por consiguiente, el miembro de válvula **114** se desliza en el interior del cartucho **24** del cuerpo de válvula a medida que el inducido **62** se mueve entre las posiciones energizada y desenergizada.

Un diafragma **120** es recibido en el extremo de recepción **32** del cartucho **24** del cuerpo de válvula entre la porción de conexión **116** del inducido **62** y el miembro de válvula **114**. Más específicamente, la conexión roscada **118** entre el inducido **62** y el miembro de válvula **114** permite que el diafragma **120** sea sujetado entre la porción de conexión **116** del inducido **62** y el miembro de válvula **114**. El diafragma **120** proporciona un sello atmosférico para la válvula de diafragma **20** para prevenir que un fluido, tal como el aire presurizado, y contaminantes entren en el cuerpo de solenoide **26**. El diafragma **120** se extiende radialmente hacia el interior del cartucho del cuerpo **24** de la válvula en un plano **122** del diafragma que es transversal al eje longitudinal **28** cuando el inducido **62** está en la posición desenergizada (figura 3). Esto significa que el diafragma **120** es sustancialmente plano y no tiene una o más porciones en forma de fuelle que tengan una sección transversal en forma de U. El diafragma **120** se desvía del plano **122** del diafragma cuando el inducido **62** se mueve a la posición energizada (figura 4). Aunque son posibles varias configuraciones y materiales de construcción, el diafragma **120** puede estar fabricado de goma.

El extremo portado **30** del cartucho **24** del cuerpo de válvula incluye al menos un puerto de entrada **124** y un puerto de salida **126**. Como se muestra en la figura 1, cuando el cartucho **24** del cuerpo de válvula se instala en el orificio **40** del colector, los puertos de entrada y salida **124**, **126** se sitúan en comunicación con los pasajes **52a**, **52b** del colector **22**. Un asiento de válvula se coloca entre la entrada **124** y la salida **126**. El asiento **128** de la válvula puede estar integrado en el cartucho **24** del cuerpo de válvula o, alternativamente, puede ser un componente separado que esté hecho de un material más blando, tal como la goma. El miembro de válvula **114** incluye una cara de aplicación **130** del asiento de la válvula que entra en contacto con el asiento **128** de la válvula en una posición cerrada de la válvula (figura 3) y que se desplaza separándose del asiento **128** de la válvula en una posición abierta de la válvula (figura 4).

El cartucho **24** del cuerpo de válvula también incluye un orificio **132** del pistón. El miembro de válvula **114** tiene un pistón **134** que es recibido en el orificio **132** del pistón y está configurado para deslizarse dentro del orificio **132** del pistón a medida que el miembro de válvula **114** se mueve entre las posiciones de válvula abierta y válvula cerrada. Opcionalmente, la válvula de diafragma **20** puede ser configurada como una válvula de presión equilibrada. El orificio de entrada **124** tiene un área transversal. Cuando la válvula de diafragma **20** tiene una configuración de presión equilibrada, el pistón **134** tiene un área de superficie de pistón que es igual al área transversal del puerto de entrada **124**.

En la posición de cierre de la válvula que se muestra en la figura 3, la fuerza de empuje **110** del miembro de empuje **102** empuja al inducido **62** a la posición desenergizada y al miembro de válvula **114** en una dirección de cierre **136** de la válvula. La cara de aplicación del asiento **130** de la válvula del miembro de válvula **114** se mantiene en contacto con el asiento **128** de la válvula por la fuerza de empuje **110** del miembro de empuje **102**. En consecuencia, la válvula de diafragma **20** impide el flujo de fluido entre los puertos de entrada y salida **124**, **126** cuando la válvula de diafragma **20** está desenergizada. En la posición de apertura de la válvula que se muestra en la figura 4, la fuerza de empuje **110** del miembro de empuje **102** es superada por la fuerza magnética **112** que actúa a través de la pieza polar **56** cuando la bobina **54** está energizada, lo que lleva a la inducido **62** a la posición energizada y al miembro de válvula **114** en una dirección de apertura **138** de la válvula. La cara de aplicación **130** del asiento de válvula del miembro de válvula **114** se separa del asiento **128** de la válvula, proporcionando así un trayecto de flujo **140** desde el puerto de entrada **124** al puerto de salida **126** cuando la válvula de diafragma **20** es energizada.

El extremo **34** de recepción del inducido del cuerpo de solenoide **26** incluye una cavidad **142** del inducido. Un manguito de soporte **144** del diafragma está dispuesto en la cavidad **142** del inducido. El manguito de soporte **144** del diafragma tiene una pared **146** del manguito de soporte y una brida **148** del manguito de soporte. La pared **146** del manguito de soporte se extiende longitudinalmente, es generalmente de forma cilíndrica y está alineada coaxialmente con el eje longitudinal **28**. La pared **146** del manguito de soporte se extiende anularmente alrededor y está separada del inducido **62** para definir una cavidad **150** del manguito en la misma. La cavidad **150** del manguito recibe al menos parte del

5 inducido **62**. El miembro de empuje **102** se coloca en la cavidad **150** del manguito radialmente entre el inducido **62** y la pared **146** del manguito de soporte. La brida **148** del manguito de soporte se extiende radialmente hacia adentro de la pared del manguito de soporte **146** y es transversal al eje longitudinal **28**. Más específicamente, la brida **148** del manguito de soporte se extiende radialmente hacia el interior del asiento **104** del miembro de empuje del inducido **62**, mientras que la parte de conexión **116** del inducido **62** se posiciona radialmente hacia el interior de la brida **148** del manguito de soporte. La brida **148** del manguito de soporte empuja y soporta al menos una parte del diafragma **120**.

10 Un sello separador **152** está posicionado entre y hace contacto con la pared **146** del manguito de soporte y la brida **98** del manguito del inducido. El sello separador **152** se adapta a las variaciones de tolerancia entre el manguito de soporte **144** del diafragma y el manguito **94** del inducido. El manguito de soporte **144** del diafragma está en contacto roscado con el cartucho **24** del cuerpo de válvula. Específicamente, el manguito de soporte **144** del diafragma incluye un reborde roscado **154** que se extiende radialmente hacia afuera de la pared **146** del manguito de soporte y el cartucho **24** del cuerpo de válvula incluye roscas internas **156** que se aplican en el reborde roscado **154** del manguito de soporte **144** del diafragma.

15 El diafragma **120** incluye un labio periférico **158**. El labio periférico **158** es recibido entre el cartucho **24** del cuerpo de válvula y el manguito de soporte **144** del diafragma para asegurar el diafragma **120** dentro de la válvula de diafragma **20**. En el ejemplo ilustrado, el labio periférico **158** del diafragma **120** tiene una sección transversal en forma de rampa; sin embargo, pueden utilizarse otras formas.

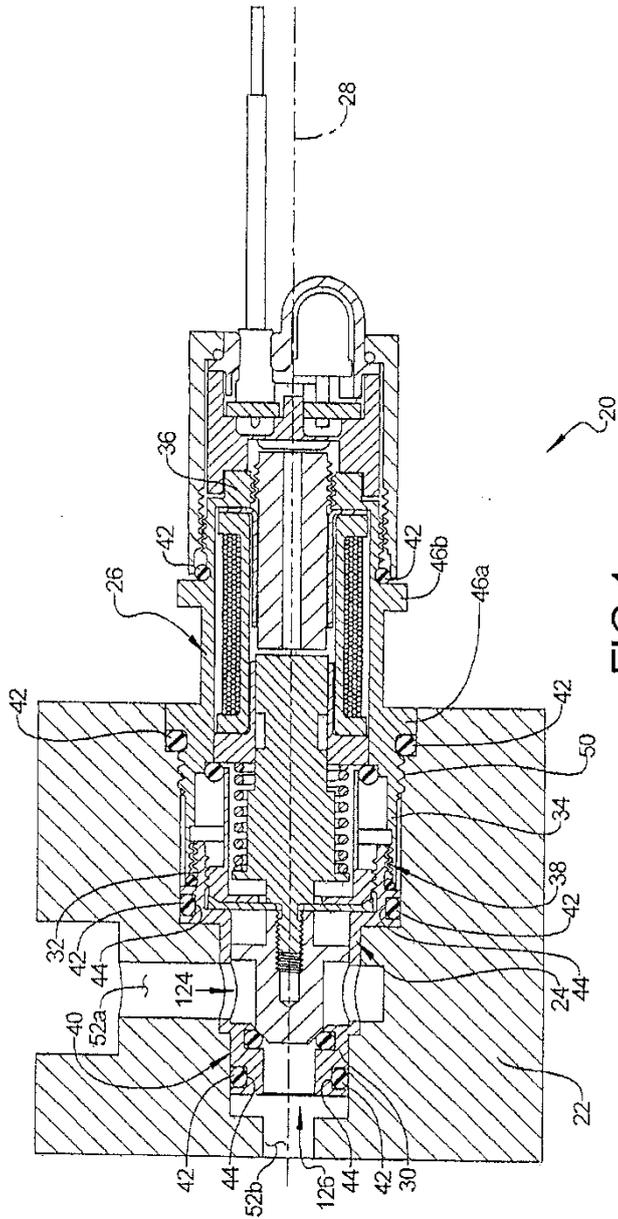
20 El cartucho **24** del cuerpo de válvula de acuerdo con varias realizaciones, está creado por un material polimérico y está conectado de forma liberada y roscada al cuerpo **26** del solenoide. Se utiliza un material polimérico para el cartucho **24** del cuerpo de válvula por múltiples razones, entre ellas: para reducir el costo y el peso de la válvula de diafragma **20**; para permitir que la compleja geometría del cartucho **24** del cuerpo de válvula se fabrique más fácilmente mediante una operación de moldeo; para reducir o eliminar la corrosión del cartucho **24** del cuerpo de válvula en una posición instalada en el colector **22**; y para eliminar cualquier efecto del campo magnético en el cartucho **24** del cuerpo de válvula durante el funcionamiento de la bobina **54**. De acuerdo con otra realizaciones, el cuerpo **24** de la válvula del cartucho es de metal.

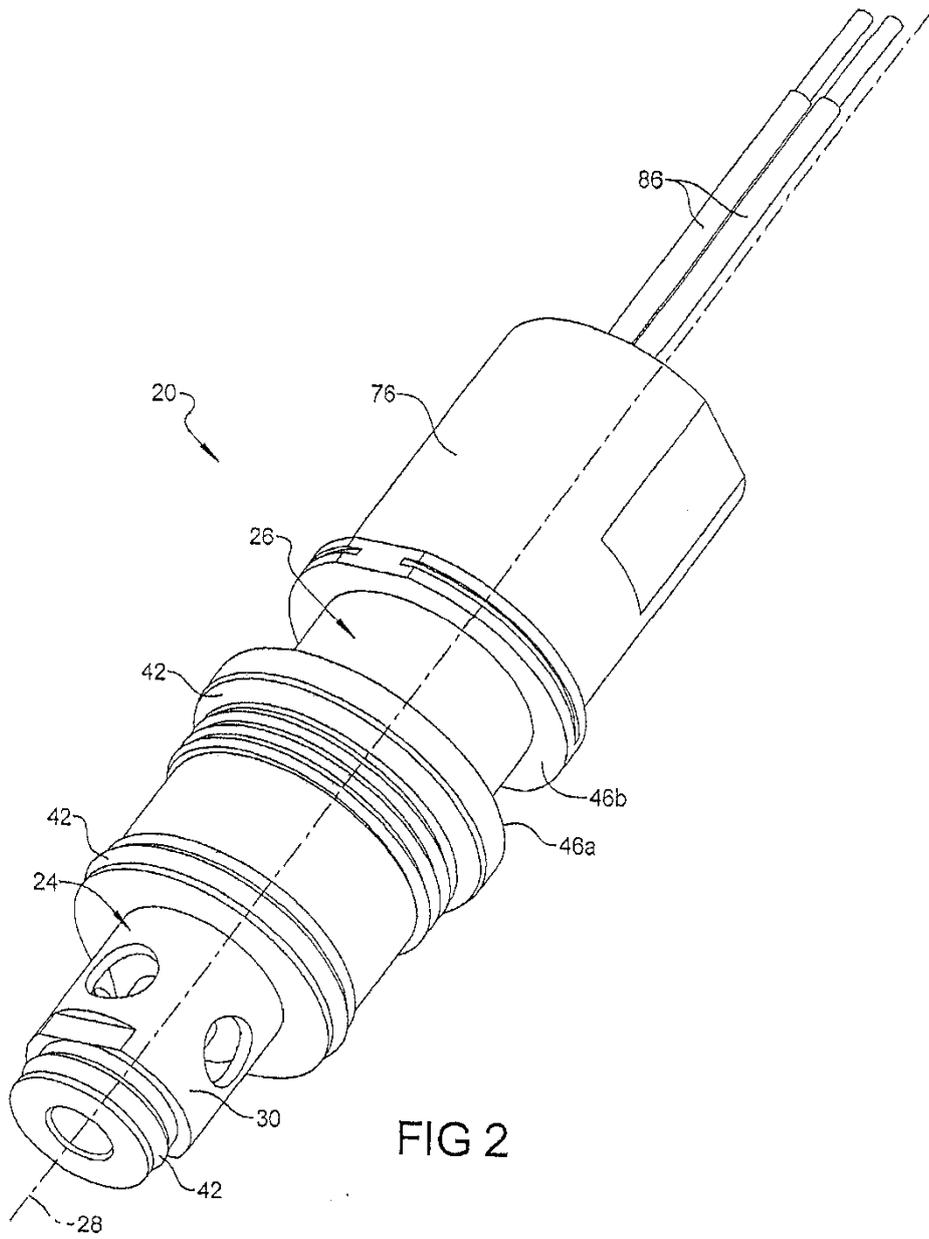
30 La anterior descripción de las realizaciones se ha proporcionado a efectos de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva ni limitar la divulgación. Por lo general, los elementos o características individuales de una realización concreta no se limitan a esa realizaciones concreta, sino que, cuando procede, son intercambiables y pueden ser utilizados en una realizaciones seleccionada, aunque no se muestren o describan específicamente. Los mismos también pueden variar de muchas maneras. Todas esas variaciones y modificaciones se deben considerar como una desviación de la divulgación si se encuentran comprendidas en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula de diafragma (20) que comprende:
 - 5 un cuerpo de solenoide (26) que tiene una bobina (54) y una pieza polar (56) colocada en el cuerpo de solenoide (26);
 - un cartucho (24) del cuerpo de válvula conectado al cuerpo (26) del solenoide, incluyendo el cartucho (24) del cuerpo de válvula un asiento (128) de la válvula;
 - un inducido (62) dispuesto de forma deslizante en el cuerpo (26) del solenoide para el movimiento a lo largo de un eje longitudinal (28) entre una posición energizada y una posición desenergizada;
 - 10 un miembro de válvula (114) colocado de forma deslizante en el cartucho (24) del cuerpo de válvula, estando conectado el miembro de válvula (114) a una porción de conexión (116) del inducido (62) para moverse con ella;
 - un miembro de empuje (102) dispuesto en el cuerpo de solenoide (26) que actúa para empujar normalmente el inducido (62) hacia la posición desenergizada;
 - 15 un diafragma (120) que se extiende hacia el interior del cartucho (24) del cuerpo de válvula; y
 - un manguito de soporte del diafragma (144) que tiene una pared de manguito de soporte (146) que define una cavidad (150) del manguito, en la que la cavidad (150) del manguito recibe por lo menos parte del inducido (62), y en la que se recibe un labio periférico (158) del diafragma (120) entre el cartucho del cuerpo de válvula (24) y el manguito (144) de soporte del diafragma;
 - 20 caracterizado en que,
 - el diafragma (120) está sujeto entre la parte de conexión (116) del inducido (62) y el miembro de válvula (114) de tal manera que el diafragma (120) se desvía en respuesta al movimiento del inducido (62) y el miembro de válvula (114) a lo largo del eje longitudinal (28); y
 - 25 el manguito de soporte (144) del diafragma tiene una brida (148) de manguito de soporte que se extiende hacia el interior y es transversal a la pared del manguito de soporte, en el que la brida (148) de manguito de soporte se apoya y soporta al menos una parte del diafragma (120).
2. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 1, en la que el miembro de empuje (102) se coloca en la cavidad de manguito (150) del manguito de soporte del diafragma (144) entre el inducido (62) y la pared (146) del manguito de soporte.
- 30 3. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 2, en la que el inducido (62) incluye un asiento de miembro de empuje (104) que se extiende hacia fuera hacia la pared del manguito de soporte (146) y el miembro de empuje (102) tiene un primer extremo (106) del miembro empuje que contacta con el asiento (104) del miembro empuje del inducido (62).
4. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 3, que comprende además:
 - 35 una espiral (58) dispuesta en el cuerpo de solenoide (26) que soporta la bobina (54), al menos parte de la pieza de polar (56) y al menos parte del inducido (62) recibida deslizantemente en la espiral (58); y
 - un manguito (94) del inducido que incluye una pared (96) del manguito del inducido y una brida (98) del manguito del inducido, la pared (96) del manguito del inducido está dispuesta entre la bobina (58) y al menos parte del inducido (62), la brida del manguito del inducido (98) que se extiende hacia fuera de la pared del manguito del inducido (96) hacia el cuerpo de solenoide (26), y el miembro de empuje (102) que incluye un segundo extremo del miembro de empuje (108) que entra en contacto con la brida (98) del manguito del inducido.
 - 40
5. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 4, que comprende además:
 - 45 un sello separador (152) colocado entre y en contacto con la pared (146) del manguito de soporte y la brida (98) del manguito del inducido.
6. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 1, en la que el labio periférico (158) del diafragma (120) tiene una sección transversal en forma de rampa.

- 5 7. La válvula de diafragma (20) de cualquier Reivindicación anterior, en la que el cartucho (24) del cuerpo de válvula incluye al menos un puerto de entrada (124) y un puerto de salida (126), en el que el asiento (128) de la válvula está situado entre el puerto de entrada (124) y el puerto de salida (126), y en el que el miembro de válvula (114) incluye una cara de acoplamiento (130) del asiento de la válvula que entra en contacto con el asiento (128) de la válvula en una posición de válvula cerrada y que se desplaza separándose del asiento (128) de la válvula en una posición de válvula abierta.
- 10 8. La válvula de diafragma (20) de la Reivindicación 7, en la que el cartucho (24) del cuerpo de válvula incluye un orificio (132) de pistón y el miembro de válvula (114) incluye un pistón (134) que se recibe de forma deslizante en el orificio (132) del pistón, en el que el puerto de entrada (124) tiene un área transversal, y en el que el pistón (134) tiene un área de superficie de pistón que es igual al área transversal del puerto de entrada (124) para crear una condición de equilibrio de presión.
- 15 9. La válvula de diafragma (20) de cualquier Reivindicación anterior, en la que el manguito de soporte (144) del diafragma se acopla por roscado al cartucho (24) del cuerpo de válvula.
- 10 10. La válvula de diafragma (20) de cualquier Reivindicación anterior, en la que el diafragma (120) se extiende en un plano (122) del diafragma que es transversal al eje longitudinal (128) cuando el inducido (62) está en una de las posiciones activada o desactivada.
- 20 11. La válvula de diafragma (20) de cualquier Reivindicación anterior, que comprende además:
una conexión roscada (118) entre el inducido (62) y el miembro de válvula (114) que permite sujetar el diafragma (120) entre el inducido (62) y el miembro de válvula (114).
12. La válvula de diafragma (20) de cualquier Reivindicación anterior, en la que la pieza polar (56) incluye un extremo roscado (66) que se aplica a roscas internas (68) en el cuerpo de solenoide (26) y permite seleccionar una posición axial de la pieza polar (56) mediante la rotación de la misma con respecto al cuerpo de solenoide (26).





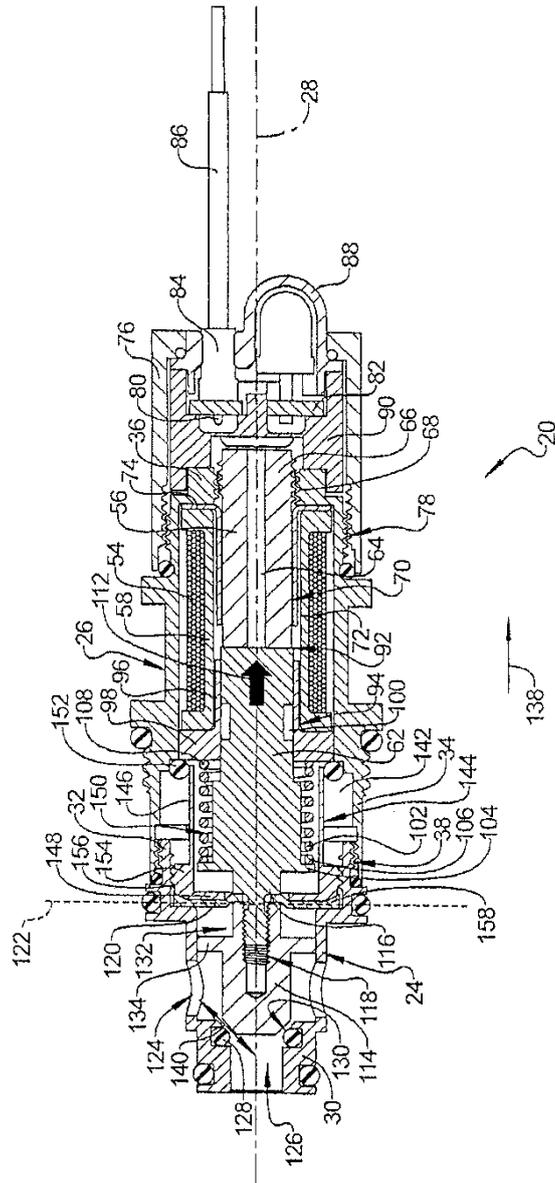


FIG 4