

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 943 563**

51 Int. Cl.:

F15B 15/28 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2016 PCT/AU2016/050847**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17041140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2016 E 16843302 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023 EP 3347601**

54 Título: **Accionador lineal con salida de posición giratoria**

30 Prioridad:

09.09.2015 AU 2015903670

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

14.06.2023

73 Titular/es:

**JINDEX PTY LIMITED (100.0%)
Unit B No. 5 Skyline Place
Frenchs Forest, New South Wales 2086, AU**

72 Inventor/es:

**FOWLER, STEPHEN FRANCIS;
GORDON, MITCHELL y
TAYLOR, DAVID JOHN BUCHANON**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 943 563 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Accionador lineal con salida de posición giratoria

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a los accionadores y, más particularmente, a los accionadores lineales. La invención se ha desarrollado principalmente para facilitar el accionamiento de válvulas, para regular el flujo de fluidos a través de tuberías, conductos, canales o tubos asociados en una amplia variedad de procesos industriales, los cuales se describirán predominantemente en este contexto. Sin embargo, se debe entender que la invención no está limitada a esta aplicación en particular. También se debe entender que, aunque predominantemente descrita en relación con accionadores hidráulicos y neumáticos, la invención es potencialmente aplicable a cualquier forma de accionador lineal, incluidos los accionadores mecánicos y electromecánicos.

15 Antecedentes de la invención

El siguiente análisis de la técnica anterior pretende situar la invención en un contexto técnico apropiado y permitir que se aprecien completamente sus ventajas. Sin embargo, cualquier referencia al estado de la técnica a lo largo de esta memoria descriptiva no debe tomarse como una admisión expresa o implícita de que dicho estado de la técnica es bien conocido o es un conocimiento general común en el campo relevante.

Se conoce una amplia variedad de válvulas para regular el flujo de fluidos en tuberías, en una amplia gama de industrias, incluyendo la química, la petroquímica, la minera, la del procesamiento de minerales, la del procesamiento y envasado de alimentos, la de distribución del agua, la del tratamiento de aguas residuales y otras industrias. Los ejemplos de válvulas utilizadas para varios propósitos en dichos entornos incluyen válvulas de mariposa, válvulas de compuerta, válvulas de cuchilla, válvulas de bola, válvulas de asiento, válvulas de tapón, válvulas de dardo, válvulas de constricción, válvulas de diafragma, y similares. La gran mayoría de las válvulas utilizadas para el control de flujo en operaciones a escala industrial y comercial son válvulas de tipo giratorio, como válvulas de mariposa y válvulas de bola, en donde el control de flujo deseado se efectúa mediante el movimiento giratorio de un elemento de control de flujo entre las posiciones abierta y cerrada dentro del cuerpo de la válvula.

Para lograr un control preciso de estas válvulas en el contexto de sistemas de control de procesos automatizados o semiautomáticos, normalmente es necesario o muy deseable generar una señal de salida que indique con precisión la posición real del elemento de control de flujo dentro de la válvula. Por lo menos, a menudo es deseable proporcionar una indicación visual de la posición de la válvula, para permitir una verificación rápida y fiable mediante inspección visual.

Para estos fines, se ha desarrollado una amplia gama de instrumentos, incluyendo interruptores de límite adaptados para generar señales de control cuando la válvula está completamente abierta o cerrada, posicionadores adaptados con precisión para posicionar la válvula en respuesta a las señales de control del proceso, e indicadores locales adaptados para proporcionar una indicación visual directa de la posición de la válvula. Sin embargo, debido a que la mayoría de las válvulas de control industriales son giratorias por diseño, la gran mayoría de los instrumentos y sensores fácilmente disponibles para la indicación y el control de la posición son igualmente giratorios por diseño, en el sentido de estar adaptados directamente para recibir entradas giratorias indicativas de la posición de la válvula.

Por ejemplo, las válvulas de mariposa y de bola en el presente contexto suelen incluir un husillo de salida que sobresale del cuerpo de la válvula y está conectado directa o indirectamente al elemento de control de flujo dentro del cuerpo, de manera que la rotación del elemento de control de flujo entre las posiciones abierta y cerrada produzca una rotación correspondiente del husillo de salida. El interruptor de límite requerido, el posicionador, el indicador o el instrumento de detección se monta luego en el cuerpo de la válvula para acoplarse directamente con el husillo de salida y se calibra para responder según se requiera de acuerdo con la posición del elemento de control de flujo dentro de la válvula. En la mayoría de los casos, el movimiento entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada corresponde a un movimiento de rotación del elemento de control de flujo giratorio a través de 90°. Esto produce un movimiento de rotación correspondiente del husillo de salida dentro del mismo intervalo de 90°, y el posicionador o sensor asociado se calibra en consecuencia.

Si bien la mayoría de las válvulas de escala industrial son del tipo giratorio, una serie de válvulas tales como válvulas de compuerta, válvulas de cuchilla, válvulas de corredera, válvulas de constricción, válvulas de tapón, válvulas de dardo y similares son del tipo lineal, en el sentido de que la regulación del flujo se basa en el desplazamiento lineal o de traslación de un elemento de control de flujo entre las posiciones abierta y cerrada. Las válvulas de este tipo se controlan de manera más eficiente y efectiva por medio de accionadores lineales. En tales casos, sin embargo, debido a que los movimientos operativos tanto de las válvulas como de los accionadores correspondientes son inherentemente lineales, los sensores más fácilmente disponibles, los posicionadores e indicadores como los instrumentos de tipo Namur descritos anteriormente no se pueden utilizar directamente, ya que dependen de entradas giratorias. Esto hace que el control del proceso asociado, ya sea automatizado, semiautomatizado o manual, sea menos preciso, menos fiable y/o más complejo y costoso.

En un intento de mejorar este problema, se ha propuesto proporcionar un mecanismo de conversión lineal a giratorio dentro de un accionador lineal. Sin embargo, los mecanismos conocidos de este tipo proporcionan inherentemente el componente de salida giratorio externo en la parte superior del cilindro. En muchas instalaciones, particularmente instalaciones a gran escala que involucran accionadores de gran capacidad ubicados detrás de barandillas, pantallas de seguridad o similares, esta orientación hace que el acceso y la inspección visual de cualquier instrumento o indicador de tipo convencional sea difícil y potencialmente peligroso, dependiendo de las limitaciones espaciales circundantes y las condiciones de acceso. Por ejemplo, en el documento US 4 121 504 A, se describe un accionamiento de cilindro de posicionamiento lineal que tiene un pistón conectado en un extremo a una carga y en el otro extremo a un cable. El cable está asegurado a una polea asegurada a un árbol empujado en una dirección de recogida por un resorte helicoidal o un motor hidráulico. El pistón es movido por una bomba hidráulica a través de una servoválvula accionada por un circuito controlado por un transductor accionado por el árbol. En una realización, el transductor es giratorio y en otra realización el transductor es lineal. Además, el documento US 4 854 218 A divulga una unidad de pistón y cilindro cuyo vástago de pistón está provisto de una cremallera que se extiende a lo largo del mismo. La cremallera está engranada con un anillo de dientes adaptado para girar alrededor de un eje o alrededor de al menos dos ejes. Dicho acoplamiento de engrane tiene lugar en todas las posiciones del vástago del pistón. Cuando el vástago del pistón se mueve en la dirección de su longitud, el anillo de dientes gira alrededor de al menos un eje y hace girar un medio para influir en el movimiento del vástago del pistón. Dichos medios pueden ser, por ejemplo, un freno líquido o un transmisor sincronizado conectado con una unidad NC que controla el suministro de fluido impulsor a la unidad de pistón y cilindro. Asimismo, en el documento DE 10 2005 048263 A1, se divulga un accionador, p. ej., un cilindro neumático. El accionador tiene un enlace, que se guía de forma lineal y móvil en una cámara de flujo de una carcasa, donde el enlace se opera con aire comprimido. Una correa extensible se acopla a la fuerza con el eslabón, y la correa se enrolla en una bobina de devanado. La bobina de devanado está alojada dentro de la carcasa y la correa transmite la fuerza de accionamiento y la fuerza de tracción entre el eslabón y la bobina. Otro ejemplo de un aparato para operar hidráulica o neumáticamente un miembro, como el miembro de válvula de una válvula de cierre, se divulga en el documento US 3 046 802 A. Además, el documento JP S63 57902 A divulga un mecanismo de ajuste de carrera para un cilindro al hacer posible cambiar axialmente las posiciones de las partes cónicas de los percutores unidos a los vástagos del pistón del cilindro. En el documento CN 103 498 834 A, se divulga un dispositivo y un método para retroalimentar la posición de un accionador neumático de carrera recta, en donde un cilindro de aire realiza un movimiento lineal y un árbol de cilindro de aire impulsa un terminal fijo del extremo del pistón del cilindro de aire para que una línea de tracción pueda moverse. El documento JP S16 12513Y divulga otro ejemplo de un accionador lineal.

Un objeto de la presente invención es superar o mejorar una o más de las desventajas de la técnica anterior, o al menos proporcionar una alternativa útil.

Sumario de la invención

Por consiguiente, en un primer aspecto, la invención proporciona un accionador lineal que incluye:

un cilindro que define un eje de cilindro;
 un pistón que puede moverse dentro del cilindro a lo largo del eje de cilindro;
 un vástago de pistón que se extiende axialmente desde el pistón para conectarse a un mecanismo mediante el cual, en uso, el movimiento del pistón acciona el mecanismo;
 un mecanismo de salida giratorio que incluye un elemento de salida giratorio que se extiende generalmente de forma transversal desde el cilindro y soportado para girar alrededor de un eje de salida generalmente normal al eje de cilindro;
 respondiendo el mecanismo de salida giratorio al movimiento del pistón, y estando adaptado el elemento de salida giratorio para acoplarse operativamente con un instrumento montable en el cilindro;
 de manera que el movimiento axial del pistón produzca un desplazamiento de rotación correspondiente del elemento de salida giratorio, mediante el cual, en uso, el instrumento proporciona una señal de salida indicativa de la posición del pistón dentro del cilindro y
 el mecanismo de salida giratorio incluye un mecanismo de enlace de tijera, que comprende una pluralidad de elementos de enlace alargados interconectados de manera pivotante en una configuración entrecruzada dentro del cilindro, con un eje de pivote en cada extremo en donde se interpone un conjunto pivotante entre el mecanismo de enlace de tijera y una corona del pistón, permitiendo el conjunto pivotante el desplazamiento de rotación relativo entre el mecanismo de enlace de tijera y el pistón alrededor del eje de cilindro.

Preferentemente, el accionador lineal es un accionador hidráulico o neumático. Preferentemente, el instrumento es un posicionador o indicador de posición. En una realización, el mecanismo al que se conecta el accionador es un mecanismo de válvula, y preferiblemente una válvula de tipo lineal como una válvula de compuerta, de cuchilla, de dardo, de tapón o de manguito.

Preferentemente, el elemento de salida giratorio incluye un husillo de accionamiento giratorio, adaptado para acoplarse operativamente con un elemento de entrada giratorio complementario del instrumento.

En una realización, el instrumento está adaptado para montarse en una pared lateral del cilindro por medio de un

conjunto de soporte de montaje intermedio. En algunas realizaciones, el instrumento es un instrumento de tipo Namur.

5 La señal de salida en algunas realizaciones se basa en una mirilla adaptada para mostrar una indicación visual de la posición del pistón dentro del cilindro. La señal de salida en algunas realizaciones es una señal de control eléctrico, preferiblemente una señal de control compatible con Namur. En algunas realizaciones, el instrumento proporciona una pantalla de salida visual y una señal de control de salida eléctrica.

10 Preferentemente, se calibra el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de salida giratorio para que coincida con el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de entrada giratorio del instrumento. Esto puede lograrse, por ejemplo, por medio del diseño inherente del mecanismo de salida giratorio, una caja de cambios suplementaria o un mecanismo de conversión de movimiento intermedio. En algunas realizaciones preferidas, el intervalo operativo es de aproximadamente 90°, para compatibilidad directa con instrumentos convencionales de tipo Namur. En otras realizaciones, el intervalo operativo es de aproximadamente 55°, para la compatibilidad con otras formas estándar de instrumentación.

15 En realizaciones donde el accionador está conectado a un mecanismo de válvula, el mecanismo de salida giratorio preferentemente está calibrado de tal manera que el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de salida giratorio y el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de entrada giratorio asociado del instrumento se correspondan al intervalo operativo completo de movimiento de un elemento de control de flujo dentro de la válvula, entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada. De esta forma, el instrumento preferiblemente proporciona una señal de salida (visual y/o eléctrica) que es directamente indicativa de la posición operativa de la propia válvula.

20 En algunas realizaciones, el mecanismo de salida giratorio se fabrica integralmente con el accionador, mientras que, en otras realizaciones, el mecanismo de salida giratorio está adaptado para adaptarse a accionadores convencionales.

25 En una realización, un extremo móvil del mecanismo de enlace está conectado a la corona del pistón y un extremo opuesto fijo del mecanismo de enlace está soportado junto a la cabeza de cilindro, dentro del cilindro, y uno de los elementos de enlace en el extremo fijo está preferentemente conectado operativamente al elemento de salida giratorio con el eje de pivote del mecanismo de enlace en el extremo fijo siendo coaxial con el elemento de salida giratorio, mediante el cual el desplazamiento axial del pistón provoca un desplazamiento giratorio correspondiente del elemento de salida giratorio.

30 Preferentemente, un sello de forma correspondiente está retenido cautivo dentro de una pared lateral periférica exterior o faldón lateral del pistón, para un acoplamiento de sellado deslizante con una pared interna del cilindro.

35 Breve descripción de los dibujos

40 A continuación, se describirán las realizaciones preferidas de la invención, tan solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un accionador no cubierto por la reivindicación 1;

45 la figura 2 es una vista en alzado lateral recortada del accionador mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva ampliada del accionador de las figuras 1 y 2, en la que se muestra el mecanismo de salida giratorio y un instrumento de posicionamiento asociado con más detalle;

50 la figura 4 es una vista en alzado frontal recortada de un mecanismo de salida giratorio conectado al pistón dentro del cilindro del accionador, de acuerdo con una primera realización que forma parte de la invención;

la figura 5 es una vista en alzado lateral recortada del accionador de la figura 4, en la que se muestra el mecanismo de salida giratorio con más detalle;

55 la figura 6 es una vista en alzado frontal recortada que muestra un accionador que incorpora un mecanismo de salida giratorio de acuerdo con una segunda realización que no pertenece a la invención;

la figura 7 es una vista en alzado lateral recortada del accionador bucal de la figura 6;

60 la figura 8 es una vista en alzado frontal recortada de un accionador que incorpora un mecanismo de salida giratorio de acuerdo con una tercera realización que no pertenece a la invención;

la figura 9 es una vista en alzado lateral recortada del accionador mostrado en la figura 8;

65 la figura 10 es una vista en alzado lateral recortada de un accionador que incorpora un mecanismo de salida giratorio de acuerdo con una cuarta realización que no pertenece a la invención;

la figura 11 es una vista en alzado lateral recortada de un accionador que incorpora un mecanismo de salida giratorio de acuerdo con una quinta realización que no pertenece a la invención;

5 la figura 12 es una vista en alzado frontal recortada de un accionador que incorpora un mecanismo de salida giratorio de acuerdo con una sexta realización que no pertenece a la invención; y

la figura 13 es una vista en alzado lateral recortada del accionador mostrado en la figura 12.

10 Realizaciones preferidas de la invención

Inicialmente con referencia a las figuras 1 a 3, la invención en un primer aspecto proporciona un accionador lineal 1 que incluye un cilindro 2 que define un eje de cilindro 3, y un pistón 4 que puede moverse de forma deslizante dentro del cilindro 2 a lo largo del eje de cilindro. Un vástago de pistón 10 se extiende axialmente desde el pistón para conectarse a través de un accesorio de extremo de vástago a un mecanismo externo tal como un conjunto de válvula (no mostrado). En uso, el movimiento del pistón acciona o controla por tanto la válvula externa u otro mecanismo al que está conectado operativamente el accionador. En la realización ilustrada, el accionador es un accionador hidráulico o neumático, adaptado para recibir presión de fluido de un circuito hidráulico o neumático, a través de un puerto de entrada y salida de fluido 12. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede adaptarse para su uso con otras formas de accionadores lineales, incluidos los accionadores eléctricos, electromagnéticos, electromecánicos y mecánicos. Además, la invención puede adaptarse para su uso con accionadores neumáticos o hidráulicos de simple o doble efecto.

25 Un mecanismo de salida giratorio 15 incluye un elemento de salida giratorio, preferiblemente en forma de husillo de accionamiento de salida 18, extendiéndose generalmente transversal o radialmente desde el cilindro 2, a través de un concentrador o resalte 20, para girar alrededor de un eje de salida giratorio generalmente normal al eje de cilindro. El mecanismo de salida giratorio 15 responde al movimiento del pistón por varios medios descritos con más detalle a continuación, y el husillo impulsor de salida giratorio 18 está adaptado para acoplarse operativamente con un instrumento 22 montado directa o indirectamente en el cilindro. De esta forma, el movimiento axial del pistón 4 provoca un desplazamiento giratorio correspondiente del husillo de accionamiento 18, mediante el cual el instrumento proporciona una señal de salida indicativa de la posición del pistón dentro del cilindro.

35 En algunas realizaciones preferidas, el instrumento es un posicionador o indicador de posición, y preferiblemente incorpora un elemento de entrada giratorio adaptado para engranar operativamente con el husillo de accionamiento del mecanismo de salida giratorio. Como se observa mejor en la figura 3, el instrumento en algunas realizaciones está adaptado para montarse en una pared lateral 25 del cilindro por medio de un conjunto de soporte de montaje 26.

40 En las realizaciones preferidas, el accionador y el mecanismo de salida giratorio asociado están adaptados para su uso con instrumentos de tipo "Namur", y están configurados de acuerdo con los estándares de Namur. El instrumento particular que se muestra incluye una mirilla 28 adaptada para mostrar, por medio de un dial giratorio u otra forma adecuada de indicación o visualización, una indicación visual de la posición del pistón dentro del cilindro del accionador. En la realización mostrada, el instrumento también está adaptado para generar señales de control eléctrico, preferiblemente señales de control compatibles con Namur, para su uso como parte de un sistema de control para supervisar o regular el posicionamiento del accionador. Para este fin, el instrumento incluye puertos de conexión roscados 30, adaptados para recibir sensores o sondas Namur complementarios, del tipo que será familiar para los expertos en la materia.

50 Ventajosamente, el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de salida giratorio, como el husillo de accionamiento 18, está calibrado para coincidir con el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del instrumento, a través del elemento de entrada giratorio asociado de ese instrumento. Esto puede lograrse, por ejemplo, por medio del diseño inherente del mecanismo de salida giratorio para producir el intervalo deseado de desplazamiento de rotación, o como alternativa, por medio de una caja de cambios suplementaria, un módulo de conversión intermedio, o un mecanismo similar. En algunas realizaciones preferidas, el intervalo operativo es aproximadamente de 90°, para compatibilidad directa con instrumentos convencionales de tipo Namur. En otras realizaciones, el intervalo operativo es de aproximadamente 55°, para la compatibilidad con otras formas estándar de instrumentación, incluyendo algunos instrumentos de Namur.

60 En aplicaciones de la invención donde el accionador está conectado a un conjunto de válvula, el mecanismo de salida giratorio 15 está idealmente está calibrado de tal manera que el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del husillo de accionamiento 18 y el intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de entrada giratorio asociado del instrumento de supervisión o posicionamiento 22 se correspondan al intervalo operativo completo de movimiento de un elemento de control de flujo dentro de la válvula, entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada. De esta forma, se apreciará que el instrumento proporciona una señal de salida (visual y/o eléctrica para supervisión o control) que es directamente indicativa de la posición operativa de la propia válvula.

65 Con referencia ahora a la figura 4, en donde las características similares se indican mediante números de referencia

correspondientes, en una primera realización de acuerdo con la invención el mecanismo de salida giratorio 15 incluye un mecanismo de enlace tipo tijera o pantógrafo 32, que comprende una pluralidad de elementos de enlace alargados 33, interconectados de manera pivotante en una configuración entrecruzada o en "X" dentro del cilindro, con un eje de pivote en cada extremo. Más específicamente, el extremo móvil del mecanismo de enlace está conectado a la corona del pistón 36 y el extremo opuesto fijo del mecanismo de enlace está apoyado junto a una superficie interior de la culata de cilindro 38. Uno de los elementos de enlace 33 en el extremo fijo superior está conectado operativamente al eje de accionamiento 18, siendo el eje de pivote del mecanismo de enlace en el extremo fijo coaxial con el husillo de accionamiento. De este modo, el desplazamiento axial del pistón dentro del cilindro provoca un desplazamiento de rotación correspondiente del husillo de accionamiento, que, a su vez, está conectado al instrumento 22, típicamente un posicionador o indicador de posición.

En esta realización, el mecanismo de enlace normalmente requeriría que el pistón esté restringido para evitar el desplazamiento de rotación relativo dentro del cilindro. Para proporcionar esta restricción, se podría incorporar un mecanismo antirrotación, tal como una chaveta que se extiende axialmente a lo largo de la pared interior del cilindro y una chaveta complementaria que sobresale radialmente hacia afuera desde el pistón para un acoplamiento deslizante con la chaveta. En otras formas, el pistón y el cilindro pueden tener perfiles de sección transversal no circulares correspondientes, para permitir de este modo el desplazamiento axial relativo mientras se evita la rotación relativa entre el pistón y el cilindro.

Sin embargo, dichos mecanismos antirrotación en cualquier forma generalmente agregan complejidad y gastos. Para evitar la necesidad de esto, un conjunto pivotante 39 se interpone entre el mecanismo de enlace 32 y la corona del pistón 36. El conjunto pivotante permite un desplazamiento de rotación relativo entre el mecanismo de enlace y el pistón, obviando así la necesidad de evitar la rotación relativa entre el pistón y el cilindro.

Las figuras 6 y 7 muestran otra realización que no está de acuerdo con la invención, en donde el mecanismo de salida giratorio 15 incluye una correa de transmisión dentada relativamente rígida 40 acoplable con un piñón complementario 42. La correa de transmisión 40 está conectada en un extremo a la corona del pistón 36, mientras que el piñón 42 está soportado de manera giratoria junto a la culata de cilindros 38, dentro del cilindro. El piñón 42 está conectado coaxialmente con el elemento de salida giratorio o husillo de accionamiento 18 y, si es necesario, se utilizan medios de guía para retener la correa de transmisión en acoplamiento operativo con el piñón. De esta forma, el desplazamiento axial del pistón dentro del cilindro produce un desplazamiento correspondiente de la correa de transmisión 40, que a su vez provoca la rotación del piñón, para efectuar un desplazamiento giratorio correspondiente del husillo de accionamiento de salida 18. En la realización mostrada, los medios de guía toman efectivamente la forma de una superficie interna adyacente de la cabeza de cilindro. En otras realizaciones, sin embargo, pueden usarse pistas de guía suplementarias, superficies de guía, canales de guía o ruedas de guía para sostener y posicionar con precisión la correa de transmisión dentro del cilindro. Se entenderá que la correa de transmisión en esta configuración debe ser lo suficientemente rígida para transmitir el impulso al piñón sustancialmente en proporción al desplazamiento del pistón, siendo lo suficientemente flexible para permitir que el extremo libre se enrolle y contenga dentro del cilindro a lo largo del intervalo normal de movimiento operativo. Una vez más en esta realización, un mecanismo giratorio 39 interpuesto entre la correa de transmisión y el pistón permite el desplazamiento de rotación relativo entre el mecanismo de salida giratorio y el pistón, obviando así la necesidad de evitar la rotación relativa entre el pistón y el cilindro.

En las figuras 8 y 9 se muestra otra realización que no está de acuerdo con la invención, en donde, de nuevo, las características similares se indican mediante números de referencia correspondientes. En este caso, el mecanismo de salida giratorio 15 incluye formaciones de dientes 46 formadas directamente en el vástago del pistón 10, o una cremallera unida al vástago del pistón, debajo de la corona del pistón. Los dientes 46 del vástago del pistón se acoplan con un piñón complementario 48 alojado dentro del cilindro. El piñón 48 está conectado al husillo de accionamiento de salida giratoria 18, mediante el cual el desplazamiento axial del pistón produce un desplazamiento de rotación correspondiente del husillo de accionamiento, para la interacción con el instrumento 22 conectado al mismo.

En una realización adicional no de acuerdo con la invención, tal como se muestra en la figura 10, el mecanismo de salida giratorio 15 incluye un tubo de presión 50 orientado axialmente en el cilindro y que se extiende de forma deslizante a través de la corona del pistón 36 hacia una cámara de presión 52 definida dentro del vástago del pistón 10. El extremo superior del tubo de presión 50 se extiende radialmente hacia afuera a través del cilindro hasta un mecanismo de conversión 54 adaptado para inducir el movimiento giratorio del husillo de accionamiento de salida 18, en respuesta a los cambios de presión dentro del tubo de presión. En una realización preferida, el mecanismo de conversión 54 incluye un aparato de tubo de Bourdon 56, como puede observarse mejor en el detalle ampliado de la figura 10. El mecanismo de conversión está dispuesto dentro de una carcasa 58, adaptada para el montaje en la pared lateral exterior del cilindro. El posicionador u otro instrumento 22 está operativamente conectado a la carcasa 58 para acoplarse con el husillo de accionamiento, por medio de un conjunto de soporte de montaje intermedio 59. De esta forma, el desplazamiento axial del pistón induce un cambio correspondiente en la presión dentro del tubo de presión, a su vez para efectuar un desplazamiento giratorio correspondiente del husillo de accionamiento de salida 18, para proporcionar así una entrada de control giratorio al instrumento. Ventajosamente, esta realización es inherentemente capaz de acomodar el desplazamiento de rotación del pistón dentro del cilindro, sin afectar la operación del mecanismo de salida giratorio.

En la figura 11 se muestra otra realización que no está de acuerdo con la invención. En este caso, el mecanismo de salida giratorio 15 incluye una formación troncocónica 60 en el vástago del pistón 10 que define una superficie de rampa 62 inclinada con respecto al eje de cilindro. Un conjunto de acoplamiento de rampa 64, que incorpora un rodillo 65 en el extremo remoto, está soportado para el enganche rodante con la superficie de la rampa 62, mediante el cual el desplazamiento axial del pistón induce un desplazamiento lateral o radial correspondiente del conjunto de acoplamiento de rampa 64. En esta realización, el mecanismo de salida giratorio 15 incluye, además, un mecanismo de conversión 66 mediante el cual el desplazamiento lateral del conjunto de enganche de rampa 64 se traduce en un movimiento giratorio correspondiente del eje de accionamiento de salida 18. Esta realización también es inherentemente capaz de acomodar el desplazamiento de rotación del pistón dentro del cilindro, sin afectar la operación del mecanismo de salida giratorio.

Más particularmente, en esta realización, el conjunto de enganche de rampa incluye una varilla de accionamiento 67 que se extiende transversal o radialmente hacia fuera a través de la pared del cilindro. El extremo remoto de la varilla de accionamiento incluye formaciones dentadas 68 adaptadas para engranarse con un piñón 70. El piñón 70 está conectado a un primer engranaje cónico 72, que engrana con un segundo engranaje cónico 73 orientado a 90° con respecto al primer engranaje cónico. El segundo engranaje cónico 73, a su vez, está conectado al husillo de accionamiento de salida 18. Este tren de engranajes está soportado dentro de una carcasa 74 montada en la pared lateral del cilindro, con el husillo de accionamiento 18 extendiéndose hacia afuera desde allí. El instrumento 22 está montado para acoplarse operativamente con el mecanismo de conversión 66 por medio de un conjunto de soporte intermedio 59 unido a la carcasa 74 de manera que el desplazamiento axial del pistón efectúe un desplazamiento de rotación correspondiente del husillo de accionamiento de salida, proporcionando así una entrada giratoria correspondiente al instrumento.

En las figuras 12 y 13 se muestra otra realización que no está de acuerdo con la invención, en donde, una vez más, las características similares se indican mediante números de referencia correspondientes. En esta realización, el mecanismo de salida giratorio 15 incluye un carrete de accionamiento cargado por resorte 80 soportado dentro del cilindro para girar alrededor de un eje transversal. Un cable o cordón flexible 82 se extiende desde la corona del pistón 66 hasta el carrete de accionamiento. El mecanismo de resorte enrolla el cable progresivamente en el carrete a medida que el pistón sube y permite que el cable se desenrolle a medida que el pistón cae, mientras mantiene la tensión en el cable a lo largo de la carrera del pistón. El carrete de accionamiento está acoplado a un eje de accionamiento 84, que, a su vez, está conectado directamente al husillo de accionamiento de salida 18. De este modo, el desplazamiento axial del pistón provoca el desplazamiento de rotación del carrete de transmisión y el eje de transmisión, para efectuar la rotación del husillo de accionamiento de salida, proporcionando así una entrada giratoria correspondiente al posicionador u otro instrumento 22.

En cada uno de estos ejemplos ilustrativos, se apreciará que el instrumento conectado al mecanismo de salida giratorio, ya sea un sensor, un indicador, un posicionador u otra forma de instrumento, se puede montar directa o indirectamente en el lateral del accionador. Esto hace que el instrumento sea fácilmente visible para su inspección y fácilmente accesible para su reemplazo, mantenimiento o reparación, desde una posición inmediatamente al lado del accionador. Esta es una ventaja significativa en instalaciones a gran escala que involucran accionadores de gran capacidad, que normalmente se encuentran detrás de barandillas o mamparas por razones de seguridad, con las cabezas de cilindro típicamente elevadas. En dichas instalaciones, la parte superior del accionador es particularmente menos visible y menos accesible para el mantenimiento, la inspección o el seguimiento, por lo tanto, cualquier instrumento montado en la parte superior u orientado hacia arriba es especialmente difícil de acceder y leer. En algunas configuraciones, esto puede constituir un riesgo de seguridad para los operadores del sistema y el personal de supervisión o mantenimiento.

Además, el mecanismo de salida giratorio que hace que el sistema sea compatible con Namur convencional e instrumentación similar diseñada para entradas giratorias, normalmente no es factible o fácilmente adaptable para su uso (sin una complejidad o gasto significativo) con accionadores lineales.

También debe entenderse que, ventajosamente, el mecanismo de salida giratorio puede fabricarse integralmente con el accionador o adaptarse para adaptarlo a accionadores existentes, sujeto a restricciones básicas de diseño y configuración. Asimismo, el mecanismo de salida giratorio en varias realizaciones preferidas no se ve afectado inherentemente por el desplazamiento giratorio del pistón accionador dentro del cilindro, o puede aislarse fácilmente de dicho desplazamiento, obviando así la necesidad de mecanismos antirrotación potencialmente complejos y costosos. Esto es significativo, ya que varios diseños de válvulas no restringen inherentemente el vástago del pistón para evitar la rotación relativa del pistón en uso normal. En estos y otros aspectos, se apreciará que la invención representa una mejora práctica y comercialmente significativa sobre la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un accionador lineal (1) que incluye:

5 un cilindro (2) que define un eje de cilindro (3);
un pistón (4) que puede moverse dentro del cilindro (2) a lo largo del eje de cilindro (3);
un vástago de pistón (10) que se extiende axialmente desde el pistón (4) para conectarse a un mecanismo
mediante el cual, en uso, el movimiento del pistón (4) acciona el mecanismo;
10 un mecanismo de salida giratorio (15) que incluye un elemento de salida giratorio (18) que se extiende
generalmente de forma transversal desde el cilindro (2) y soportado para girar alrededor de un eje de salida
generalmente normal al eje de cilindro (3);
respondiendo el mecanismo de salida giratorio (15) al movimiento del pistón (4), y estando adaptado el elemento
de salida giratorio (18) para acoplarse operativamente con un instrumento (22) montable en el cilindro (2);
15 de manera que
el movimiento axial del pistón (4) provoque un desplazamiento giratorio correspondiente del elemento de salida
giratorio (18), mediante el cual, en uso, el instrumento (22) proporciona una señal de salida indicativa de la posición
del pistón (4) dentro del cilindro (2) y
el mecanismo de salida giratorio (15) incluye un mecanismo de enlace de tijera (32), incluyendo una pluralidad de
20 elementos de enlace alargados (33) interconectados de forma pivotante en una configuración entrecruzada dentro
del cilindro (2), con un eje de pivote en cada extremo, y
caracterizado por que
un conjunto pivotante (39) se interpone entre el mecanismo de enlace de tijera (32) y una corona (36) del pistón
(4), permitiendo el conjunto pivotante (39) el desplazamiento de rotación relativo entre el mecanismo de enlace de
25 tijera (32) y el pistón (4) alrededor del eje de cilindro (3).

2. El accionador lineal (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento de salida giratorio (18) incluye un
husillo de accionamiento giratorio (18), adaptado para acoplarse operativamente con un elemento de entrada giratorio
complementario del instrumento (22).

3. Un conjunto que comprende el instrumento (22) y el accionador lineal de acuerdo con la reivindicación 2, en donde
se calibra un intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de salida giratorio para que coincida con
un intervalo operativo de desplazamiento de rotación del elemento de entrada giratorio del instrumento.

4. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el accionador lineal (1) está conectado a un mecanismo
de válvula, en donde el mecanismo de salida giratorio (15) está calibrado de tal manera que el intervalo operativo de
desplazamiento de rotación del elemento de salida giratorio (18) y el intervalo operativo de desplazamiento de rotación
del elemento de entrada giratorio asociado del instrumento (22) correspondan al intervalo operativo completo de
movimiento de un elemento de control de flujo dentro de la válvula, entre las posiciones completamente abierta y
completamente cerrada.

5. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en donde el intervalo operativo es de
aproximadamente 90°, más preferiblemente en donde el intervalo operativo es de aproximadamente 55°.

6. El accionador lineal (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un extremo móvil del mecanismo de enlace
(32) está conectado a la corona (36) del pistón (4) y un extremo opuesto fijo del mecanismo de enlace está soportado
45 junto a la cabeza de cilindro (38), dentro del cilindro (2), y
en donde uno de los elementos
de enlace (33) en el extremo fijo está conectado operativamente al elemento de salida giratorio (18) con el eje de
pivote del mecanismo de enlace (32) en el extremo fijo siendo coaxial con el elemento de salida giratorio (18), mediante
50 el cual el desplazamiento axial del pistón (4) provoca un desplazamiento giratorio correspondiente del elemento de
salida giratorio (18).

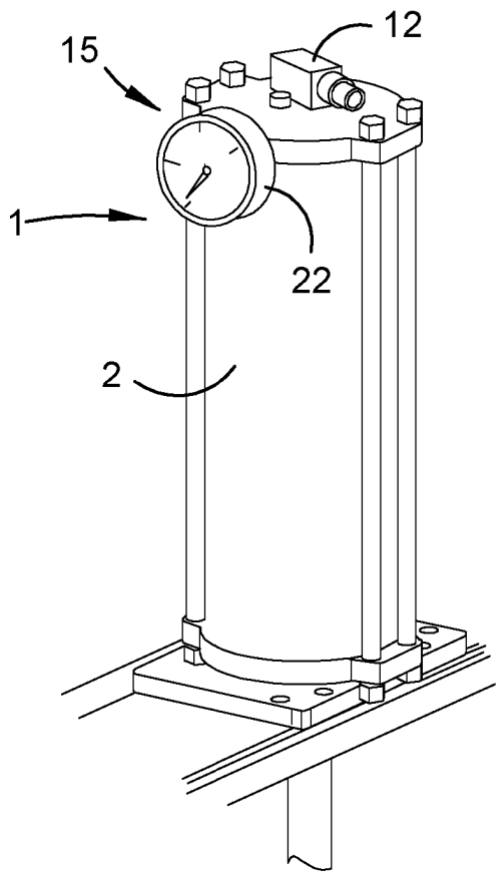


FIGURA 1

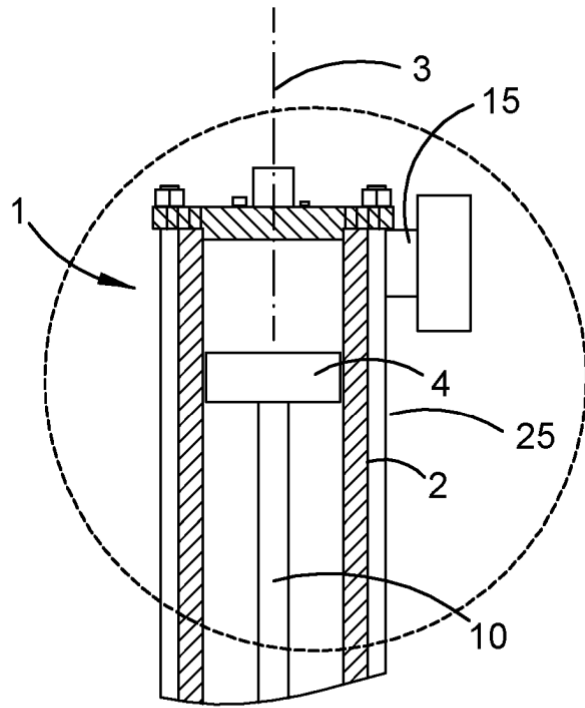


FIGURA 2

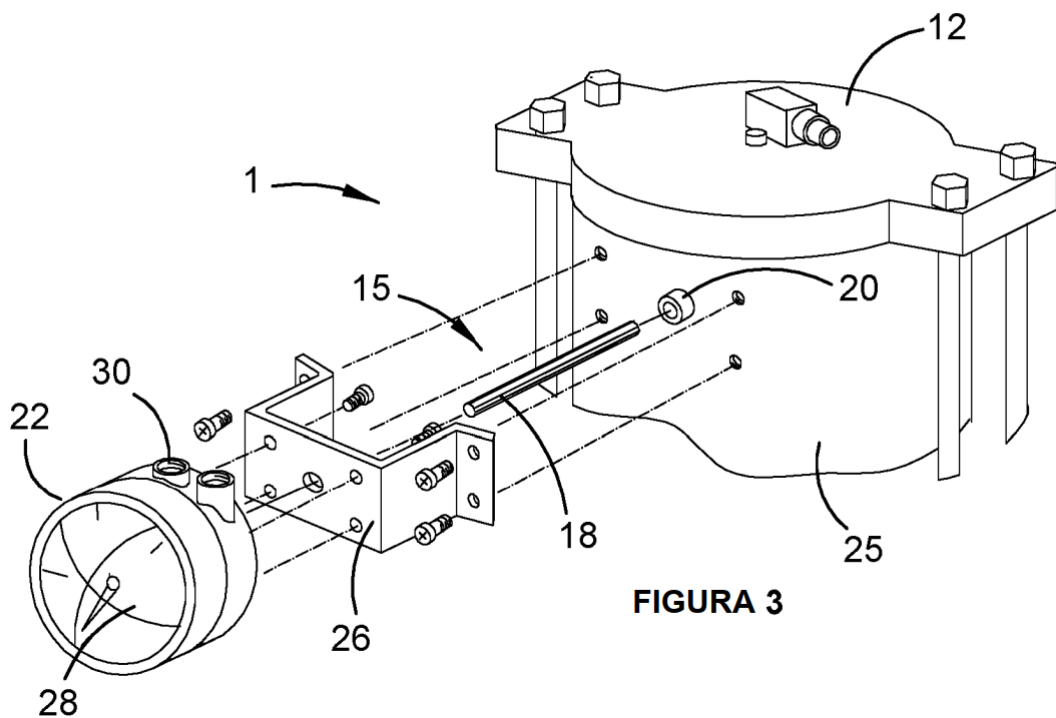


FIGURA 3

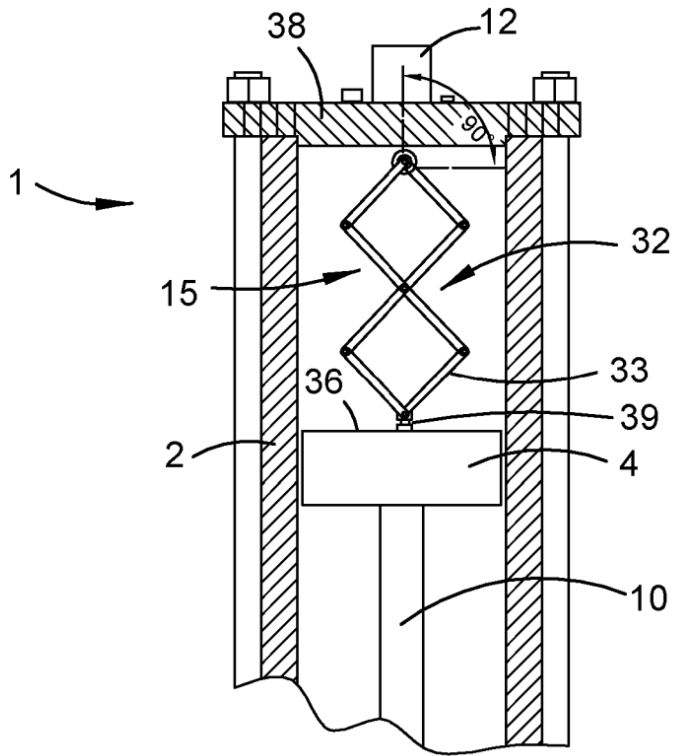


FIGURA 4

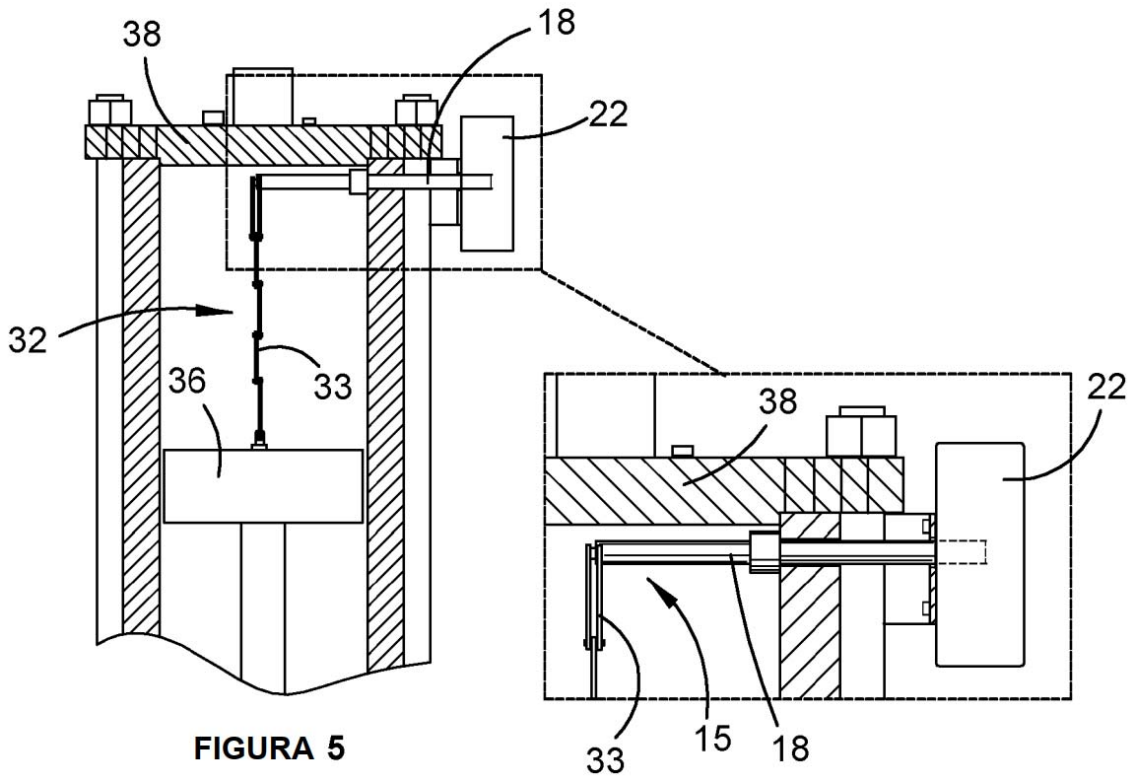


FIGURA 5

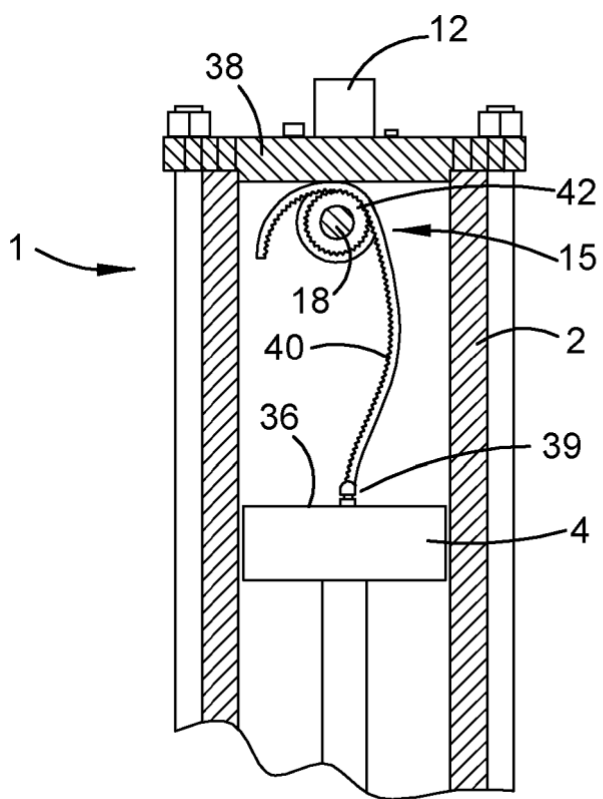


FIGURA 6

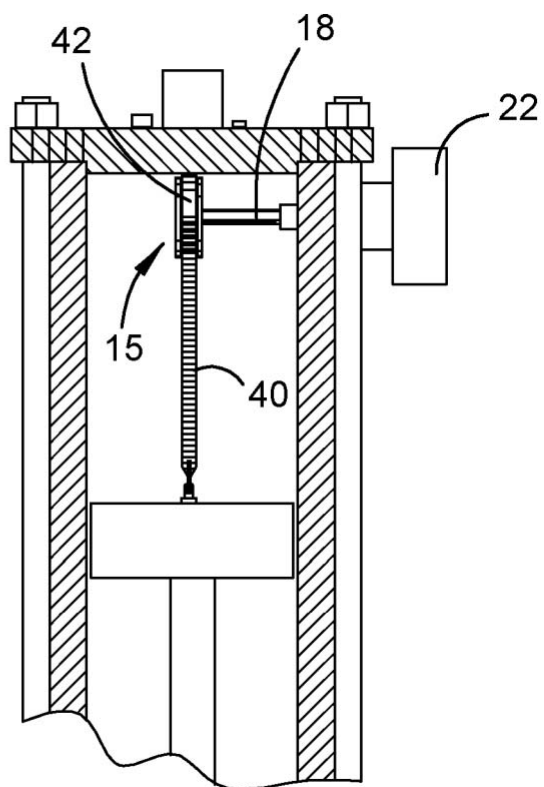


FIGURA 7

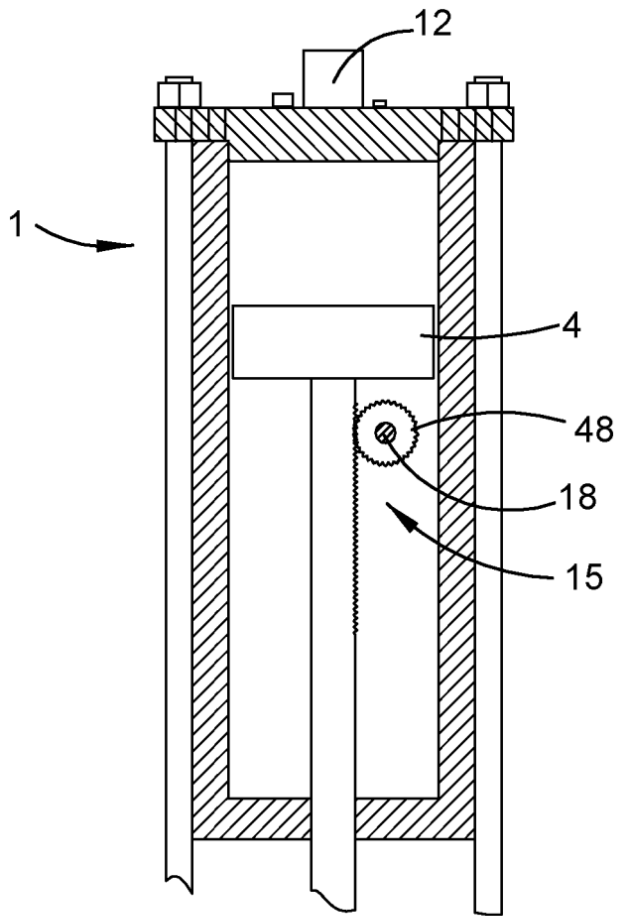


FIGURA 8

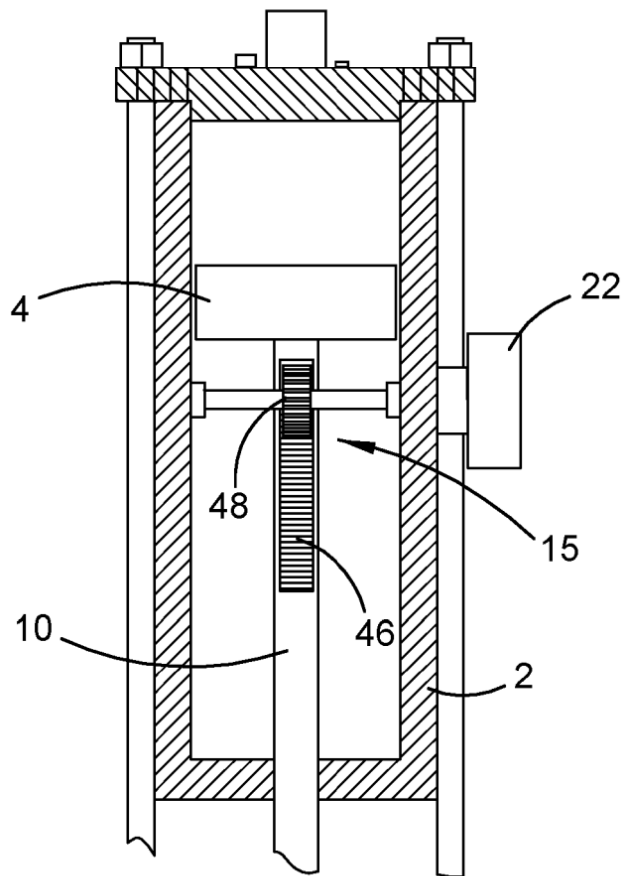


FIGURA 9

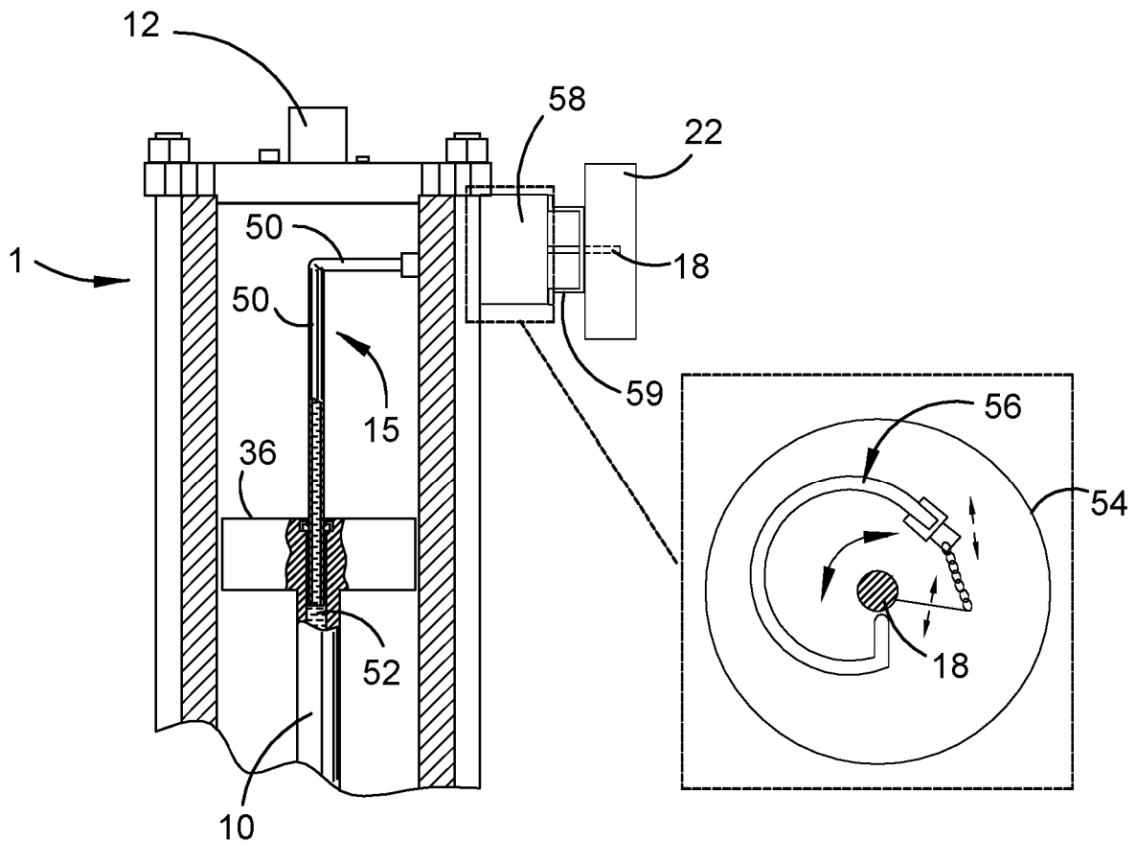


FIGURA 10

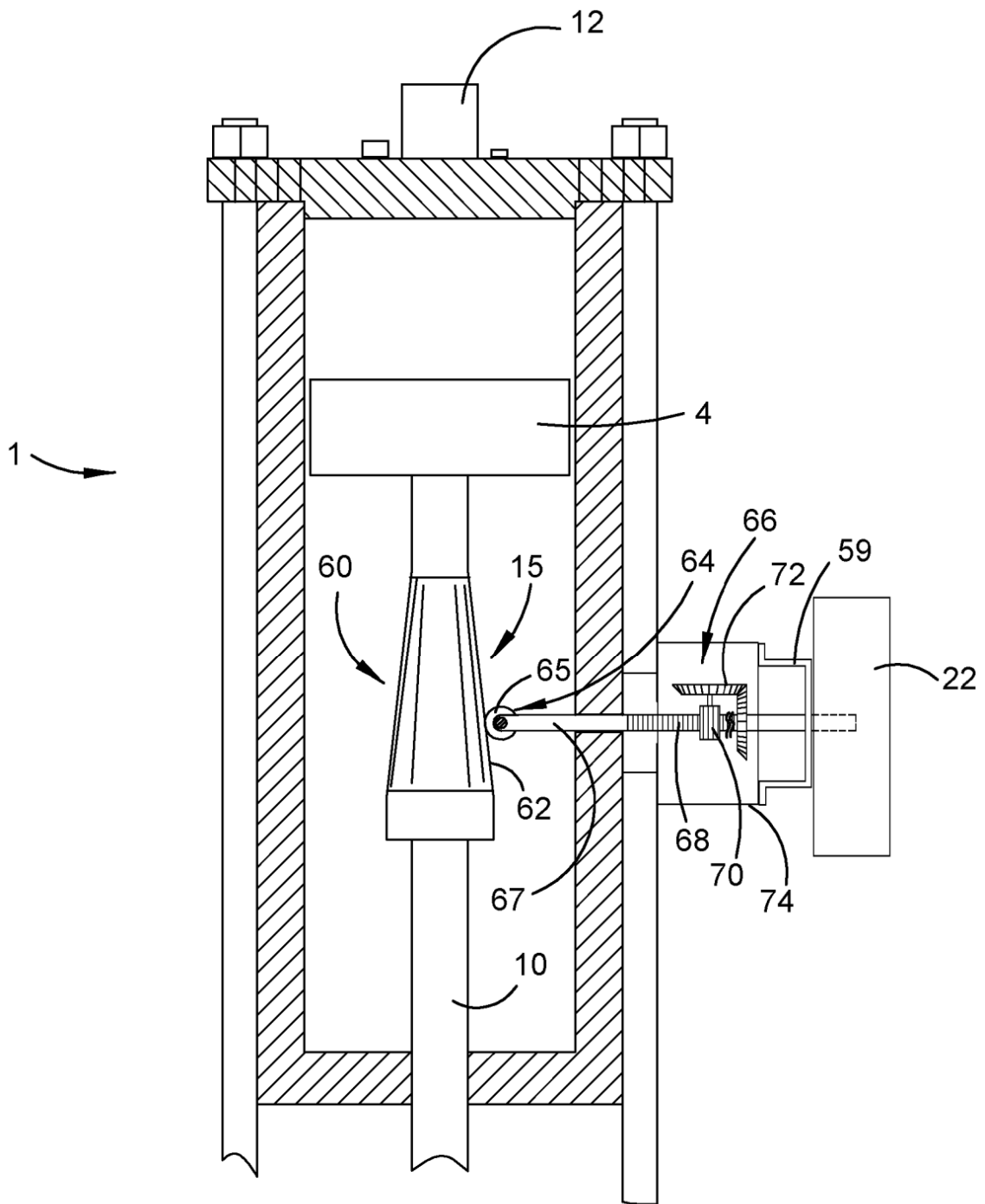


FIGURA 11

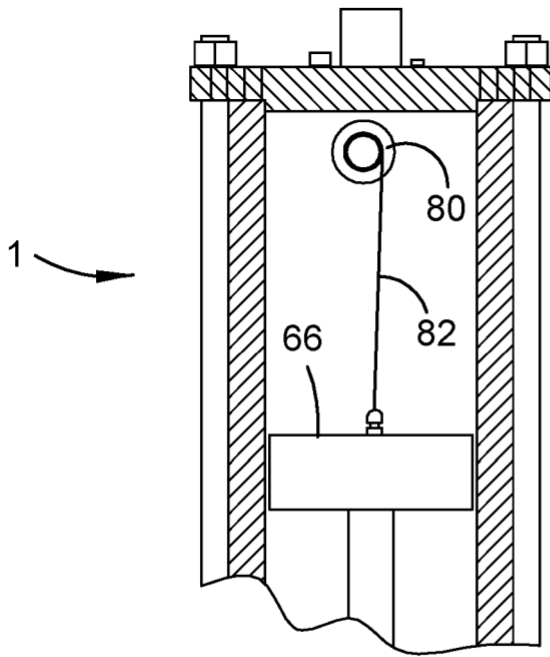


FIGURA 12

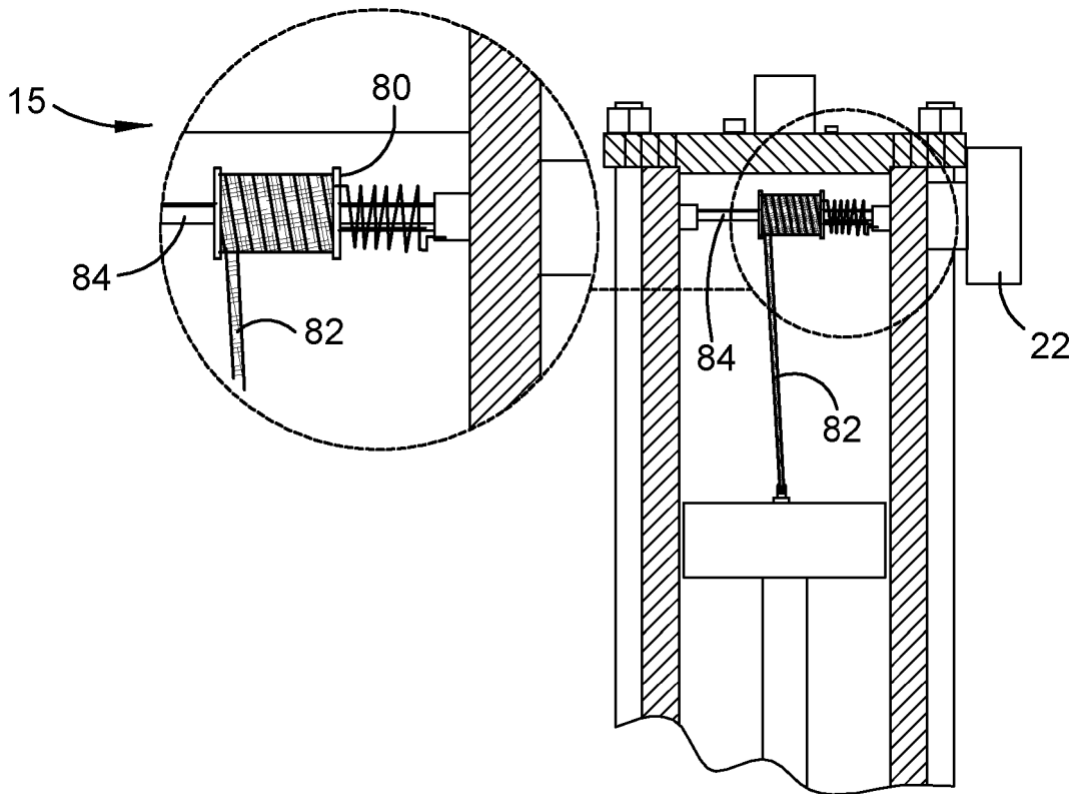


FIGURA 13