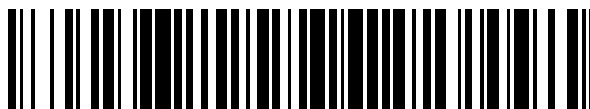


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 905**

51 Int. Cl.:

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 3/04 (2006.01)

F16K 31/52 (2006.01)

F16K 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2015** **PCT/AU2015/000570**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016** **WO16040988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2015** **E 15842531 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018** **EP 3194823**

54 Título: **Monitorización de válvula**

30 Prioridad:

16.09.2014 AU 2014903697

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.10.2019

73 Titular/es:

**AMTRON VALVE MONITORING DEVICE PTY.
LTD. (100.0%)**

**260-264 Wickham Road, Unit 26
Moorabbin, Victoria 3189, AU**

72 Inventor/es:

MAGEE, ANTHONY JAMES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 727 905 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

Monitorización de válvula

Sector técnico de la invención

- 5 Esta invención se refiere a una caja de engranajes de válvula, y a una válvula con dicha caja de engranajes que tiene una función de monitorización de la válvula. La invención tiene aplicación particular, aunque no exclusiva, para la monitorización de válvulas en una instalación de rociadores contraincendios.

Antecedentes de la invención

- 10 Se conoce la monitorización de válvulas para detectar los estados abierto o cerrado, o ambos, de válvulas en una instalación de rociadores contraincendios, por ejemplo, en las patentes US números 4,696,325, 4,967,792 y 5,031,660. Se han propuesto normativas de codificación para contemplar la monitorización de válvulas en una instalación de rociadores contraincendios con el fin de permitir que se active un estado de alarma si existe un intento de desconectar válvulas de control que permiten que pase agua a los cabezales de los rociadores. Las patentes anteriores mencionadas más arriba se refieren a diferentes aspectos de monitorización de válvulas y se refieren, en general, a la monitorización de válvulas para evitar intentos de anular cualesquiera conmutadores de alarma, que de lo contrario se pueden activar si una persona intentara maliciosamente cerrar las válvulas para impedir el funcionamiento normal del sistema de rociadores en caso de incendio.

- 20 Habitualmente, dichas válvulas incorporan una caja de engranajes que se puede hacer funcionar manualmente para mover una compuerta de la válvula desde un estado cerrado a un estado abierto, y viceversa. Algunas cajas de engranajes incorporan funciones de monitorización de las válvulas dentro de estas cajas de engranajes para detectar el estado abierto o cerrado de la válvula, si bien los inventores han determinado que existen deficiencias en las técnicas existentes de monitorización de válvulas, que permiten que las funciones de monitorización de válvulas sean ignoradas ya sea por razones perversas o por comerciantes que toman atajos durante el mantenimiento. A este respecto, es particularmente crítico para los sistemas de rociadores que estén completamente operativos, dado que incluso un cierre parcial de la válvula puede tener como resultado un flujo insuficiente de fluido que permita a los rociadores funcionar de manera efectiva si existe un incendio. Además, el documento KR 20110006259 da a conocer una caja de engranajes de válvula que tiene un sensor para detectar si la válvula está abierta o cerrada, y el documento EP 2759750 da conocer un dispositivo para detectar el estado de montaje de una bobina en una electroválvula.

Resumen de la invención

- 30 En un primer aspecto general, la invención da a conocer una caja de engranajes de válvula que tiene una función de monitorización de la válvula, siendo dicha caja de engranajes de válvula para su montaje en una válvula que tiene un paso de fluido y una compuerta para el mismo, proporcionando dicha caja de engranajes una articulación accionada por engranaje para mover dicha compuerta entre estados abierto y cerrado de dicho paso de fluido, estando dicha caja de engranajes de válvula en un cuerpo envolvente que tiene una montura para permitir una conexión operativa a la válvula por medio de una brida de la montura de dicha válvula,

- 35 teniendo dicha montura y dicha brida de la montura un sensor de monitorización de la válvula posicionado operativamente con las mismas, pudiendo dicho sensor configurarse en un estado cuando dicha montura y dicha brida de la montura están en relación ensamblada entre sí, pero estando configurado para cambiar dicho estado si existe una separación de la conexión acoplada de la montura y de dicha brida de la montura, de manera que se puede utilizar un cambio de estado desde dicho estado para monitorizar la separación de la relación ensamblada de dicha montura y dicha brida de la montura, y activar un estado de alarma.

- 40 En una realización, la articulación accionada por engranaje tiene un sensor de posición de la compuerta asociado con la misma, de tal modo que dicho sensor de posición de la compuerta puede estar en un estado cuando la compuerta de está en un estado abierto, y que puede cambiar desde dicho estado cuando dicha compuerta se desplaza hacia un estado cerrado,

- 45 por lo que un cambio de estado desde dicho estado se puede utilizar para monitorizar un cierre de dicha compuerta y activar un estado de alarma.

En una realización, parte de dicho sensor de posición de la compuerta está montada en un brazo que está conectado directamente por accionamiento con un husillo de dicha compuerta.

- 50 En una realización, la articulación accionada por engranaje incluye un separador de corte que cortará en caso de que se aplique una fuerza excesiva a la empuñadura del operario, y donde dicho sensor de posición de la compuerta seguirá siendo funcional operativamente, de manera correcta, para monitorizar un cierre de dicha compuerta incluso si dicho separador de corte se ha separado.

En una realización, la empuñadura del operario acciona un engranaje sin fin que, a su vez, acciona una tuerca de desplazamiento que puede avanzar o retroceder a lo largo del engranaje sin fin en correspondencia con el sentido de

rotación de dicha empuñadura del operario, y donde dicha tuerca de desplazamiento tiene una conexión del separador de corte con dicho brazo.

La articulación accionada por engranaje está dispuesta en un compartimento de engranajes de un cuerpo envolvente asociado con dicha montura, y donde dicho sensor de monitorización de la válvula comprende un conmutador eléctrico que puede cambiar de estado si existe una separación de dicha montura y dicha brida de la montura, y donde los componentes eléctricos de dicho sensor de monitorización de la válvula están en un compartimento eléctrico de dicho cuerpo envolvente, separado de dicho compartimento de engranajes.

En una realización, dicha articulación accionada por engranaje tiene un sensor de posición de la compuerta asociado con la misma, de tal modo que dicho sensor de posición de la compuerta puede estar en un estado cuando la compuerta está en un estado abierto, y puede cambiar desde dicho estado cuando dicha compuerta se desplaza hacia un estado cerrado, con lo que se puede utilizar un cambio de estado desde dicho estado para monitorizar el cierre de dicha compuerta y activar un estado de alarma y donde los componentes eléctricos de dicho sensor de posición de la compuerta están en dicho compartimento eléctrico.

El compartimento eléctrico está cerrado mediante una tapa extraíble, y donde un sensor de la tapa está asociado con la misma, y donde dicho sensor de la tapa puede estar en un estado cuando dicha tapa está cerrada y puede cambiar desde dicho estado cuando se abre dicha tapa, con lo que se puede utilizar un cambio de estado para activar un estado de alarma.

En una realización, el sensor de la tapa comprende un conmutador eléctrico que puede cambiar de estado durante la apertura de dicha tapa, y en el que los componentes eléctricos de dicho sensor de la tapa están en dicho compartimento eléctrico.

En una realización, el compartimento de engranajes y dicho compartimento eléctrico están aislados entre sí frente a fluidos, de manera que, si se filtrara fluido a dicho compartimento de engranajes desde dicho paso de fluido, dicho compartimento eléctrico estaría entonces aislado frente a fluidos respecto del fluido en dicho compartimento de engranajes.

En una realización, la terminación eléctrica externa con dicho sensor de monitorización de la válvula es por medio de terminales en el interior de dicho compartimento eléctrico y sin que dicha válvula tenga una caja de uniones eléctricas externa, con lo que se inhibe la manipulación de las terminaciones eléctricas sin la retirada de dicha tapa.

En una realización, la montura es de un material no ferroso.

En una realización, el sensor de monitorización de la válvula, dicho sensor de posición de la compuerta y dicho sensor de la tapa son conmutadores de láminas que cooperan con respectivos imanes permanentes, estando un imán permanente del sensor de monitorización de la válvula soportado por dicha brida de la montura, un imán permanente del sensor de posición de la compuerta soportado por dicho brazo y un imán permanente del sensor de posición de la tapa soportado por dicha tapa.

En una realización, el sensor de monitorización de la válvula, dicho sensor de posición de la compuerta y dicho sensor de la tapa son conmutadores de láminas que cooperan con respectivos imanes permanentes, estando un imán permanente del sensor de monitorización de la válvula soportado en un perno utilizado para empuñar dicha montura a dicha brida de la montura, un imán permanente del sensor de posición de la compuerta soportado por dicho brazo y un imán permanente del sensor de posición de la tapa soportado por dicha tapa.

En una realización, el sensor de monitorización de la válvula, dicho sensor de posición de la compuerta y dicho sensor de la tapa están montados en una placa de circuito que está, a su vez, montada en dicho compartimento eléctrico de manera que existe un alineamiento correcto de los sensores para el funcionamiento con sus respectivos imanes permanentes.

En una realización, la caja de engranajes de válvula incluye por lo menos un sensor de protección que puede funcionar magnéticamente, que cambiará de estado si se aplica un campo magnético externo a la caja de engranajes en un intento de hacer que el sensor de monitorización de la válvula retenga su estado actual, por una persona que desea maliciosamente eliminar a continuación la conexión de la caja de engranajes con la válvula.

En una realización, la caja de engranajes de válvula está montada en una válvula.

Breve descripción de los dibujos

Para que la invención se pueda comprender más claramente, se describirán a continuación realizaciones haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una válvula conocida de la técnica anterior y una caja de engranajes de válvula de la técnica anterior que tiene una función de monitorización de la válvula,

la figura 2 es una vista de la válvula de la técnica anterior de la figura 1, con una tapa de la caja de engranajes extraída, y que muestra la compuerta de la válvula en un estado parcialmente cerrado,

la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, pero que muestra la compuerta de la válvula en un estado completamente abierto,

5 la figura 4 es una vista similar a la de la figura 2, que muestra un ejemplo de una realización de la presente invención, y con la compuerta de la válvula estando parcialmente cerrada,

la figura 5 es una vista similar a la de la figura 4, que muestra un ejemplo de la realización con la compuerta completamente abierta,

10 la figura 6 es una vista en perspectiva inferior de la válvula mostrada en las figuras 4 y 5, con la compuerta mostrada en un estado parcialmente cerrado,

la figura 7 es una vista similar a la de la figura 6, pero con una caja de engranajes de válvula extraída,

la figura 8 es una en vista sección transversal de la válvula y la caja de engranajes, tomada a lo largo de la sección 8-8 de la figura 5,

15 la figura 9 es una vista similar a la de la figura 4, pero que muestra un ejemplo de otra realización de válvula y caja de engranajes con la compuerta en un estado completamente abierto,

la figura 10 es una vista similar a la de la figura 9, pero que muestra la compuerta en un estado completamente cerrado,

la figura 11 es un diagrama de circuito eléctrico de una placa de circuito impreso que contiene sensores para utilizar en los ejemplos mostrados en las figuras 4 a 10,

20 la figura 12 es una vista similar a la de la figura 8, pero que muestra un tipo diferente de válvula y la utilización de un adaptador,

la figura 13 es una vista similar a la de la figura 7, y que muestra un ejemplo de otra realización,

la figura 14 es una vista de arriba abajo de una realización de la caja de engranajes con la tapa extraída, donde el cuerpo envolvente de la caja de engranajes está fabricado de material ferroso con insertos no ferrosos,

la figura 15 es una vista en sección transversal de la realización de la figura 14,

25 la figura 16 es una vista lateral en sección transversal de una realización donde el sensor de monitorización de la válvula es un microconmutador, y

la figura 17 es una vista lateral en sección transversal, de otra realización donde el sensor de monitorización de la válvula es un microconmutador.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

30 Se debe apreciar que la invención es aplicable a una monitorización de válvulas en cualquier entorno en el que fluya fluido en un paso de fluido, y que la invención no se limita a su utilización solamente en relación con instalaciones de rociadores de alarma de incendio.

Las figuras 1 a 3 muestran una válvula y una caja de engranajes de válvula de la técnica anterior. Se puede ver que la válvula 1 tiene un paso de fluido 3, y una compuerta 5 en el mismo. La compuerta 5 es una compuerta de mariposa que se puede mover alrededor de un eje vertical central, desde una posición cerrada a una posición abierta, a 90 grados. La compuerta 5 tiene partes de cojinete superior e inferior 7. La parte superior 7 termina con una brida de la montura 9 de la válvula. Una caja de engranajes accionada manualmente 11 para girar la compuerta 5 está dispuesta en un cuerpo envolvente 13. La caja de engranajes 11 contiene una articulación accionada por engranaje para mover la compuerta 5 entre estados abierto y cerrado con respecto al paso de fluido 3, en respuesta al accionamiento de una empuñadura 15 accionada por usuario. La articulación accionada por engranaje hace que la compuerta 5 gire alrededor del eje vertical central. La caja de engranajes 11 tiene una montura 17 para permitir que la caja de engranajes 11 se monte en la brida de la montura 9 de la válvula mediante cuatro pernos 19. Los pernos 19 están posicionados con respecto a la brida de la montura 9 de acuerdo con un estándar ISO y, por lo tanto, una caja de engranajes 11 de una válvula 1 se puede intercambiar con una caja de engranajes 11 de otras válvulas 1 si es necesario. La caja de engranajes 11 contiene una tapa 21 que se puede empernar para cubrir la articulación accionada por engranaje en el interior de la caja de engranajes 11. Un eje de la compuerta 5 pasa a través de la tapa 21 y un indicador visual plano alargado 23 puede estar acoplado con respecto al eje, de tal modo que se extiende en paralelo con el plano de la compuerta 5. Esto permite una inspección visual de la válvula 1 y una determinación inmediata de la posición de la compuerta 5 -estando abierta y/o cerrada. Las figuras 2 y 3 muestran el eje 25 de la compuerta 5, y asimismo muestran que la empuñadura 15 está conectada a un engranaje sin fin 27, que forma parte de la articulación accionada por engranaje. Una tuerca de desplazamiento 29 está recibida a rosca con respecto al engranaje sin fin 27 y puede avanzar o retroceder a lo largo del engranaje sin fin 27 dependiendo del sentido de rotación de la empuñadura 15. La

articulación accionada por engranaje incluye asimismo un brazo 31 que está conectado directamente con el eje 25. Cuando la tuerca 29 avanza o retrocede a lo largo del engranaje sin fin 27, el brazo 31 se desplaza lo que, a su vez, tiene como resultado una apertura o cierre de la compuerta 5 con respecto al paso de fluido 3. Un pasador de corte 33 se extiende desde la tuerca 29 y en la ranura alargada 35 en el brazo 31. La ranura 35 permite que el pasador de corte 33 engrane con el brazo 31 y permita el giro de la compuerta 5. Si la compuerta 5 se atascara, el pasador de corte 33 cortaría entonces para inhibir un funcionamiento adicional de la compuerta 5. Esto se dispone habitualmente de tal modo que, si existe fluido que fluye al paso de fluido 3 debido a un sistema rociador en funcionamiento para expulsar agua, una fuerza necesaria para girar a continuación la compuerta 5 cerrándola tendrá como resultado el corte del pasador de corte 33 e impedirá el cierre de la válvula 1. Esto proporciona una característica de seguridad.

Las figuras 2 y 3 muestran un sensor de posición de la compuerta 37 en forma de un microconmutador posicionado para engranar con la tuerca 29 cuando la compuerta 5 de la válvula está completamente abierta. En la figura 3 se puede ver que la tuerca 29 está presionando sobre el brazo operativo del microconmutador y cierra mecánicamente el microconmutador para permitir detectar que la compuerta 5 está completamente abierta. Si la tuerca 29 se desplaza alejándose de la posición completamente abierta a la posición mostrada en la figura 2, se puede ver entonces que la tuerca 29 ya no hace contacto con el brazo del microconmutador, y se provoca que el microconmutador se abra, lo que puede ser utilizado para activar un estado de alarma.

En condiciones de utilización normales donde la válvula está abierta, la tuerca 29 estará en la posición mostrada en la figura 3, donde el microconmutador está cerrado.

Un problema con dicho sensor 37 es que la válvula 1 puede estar en ese estado durante muchos años sin que se active la articulación accionada por engranaje para desplazar la tuerca 29 alejándola del sensor de posición de la compuerta 37. En ese caso, un mecanismo elástico en el interior del microconmutador del sensor de posición de la compuerta 37 se puede debilitar hasta el extremo de que si la tuerca 29 se aleja a continuación del sensor de posición de la compuerta 37 el microconmutador no conmuta.

Otro problema es que, si el pasador de corte 33 se corta, el brazo 31 queda entonces libre de la tuerca 29 y se puede desplazar de manera que la compuerta 5 no está en la posición indicada por el sensor de posición de la compuerta. Por ejemplo, después de que el pasador de corte 33 se corta, la tuerca 29 puede permanecer en la posición mostrada en la figura 3 donde el sensor de posición de la compuerta 37 está no obstante cerrado, dado que el brazo 31 queda liberado de la tuerca 29, la compuerta 5 puede estar en una posición diferente al estado completamente abierto, incluso aunque el sensor de posición de la compuerta 37 está detectando que está completamente abierto.

Otro problema con la disposición mostrada en las figuras 1 a 3 es que el agua procedente del paso de fluido 3 puede pasar hacia arriba a través de los cojinetes que soportan el eje 25 y al cuerpo envolvente 13 de la caja de engranajes. Esto, a su vez, inunda el cuerpo envolvente y somete el sensor de posición de la compuerta 37 a la entrada de agua lo que, a su vez, puede afectar al funcionamiento del sensor de posición de la compuerta 37.

Otro problema con la disposición de válvula y caja de engranajes de la técnica anterior mostrada en las figuras 1 a 3 es que la caja de terminaciones eléctricas 39 está montada en el cuerpo envolvente 13. Los cables eléctricos 41 procedentes del sensor de posición de la compuerta 37 pasan al interior de la caja de terminaciones 39 hasta el bloque terminal 43. Específicamente, los cables eléctricos 41 pasan a través del conducto 47 en un lado de la caja de terminaciones 39. La caja de terminaciones 39 tiene una tapa 45 que permite acceder al bloque terminal 43. En las válvulas conocidas 1, la tapa 45 puede ser extraída y los cables eléctricos 41 cortocircuitados a través del bloque terminal 43 por una persona que desee maliciosamente cerrar la compuerta 5 sin activar un estado de alarma. Dicho cortocircuito hace que se engañe a cualesquiera circuitos de control de alarma asociados haciéndoles creer que el sensor 37 está un estado cerrado incluso si no lo está. Por lo tanto, la caja de terminaciones 39 proporciona una conexión débil, fácilmente accesible.

Las figuras 4 a 8 muestran un ejemplo de una realización de la presente invención. Una caja de engranajes de válvula 51 está dispuesta para montar una válvula, tal como la válvula mostrada en las figuras 1 a 3. Por ejemplo, la válvula de la técnica anterior se puede comparar con una caja de engranajes 11 montada, y la caja de engranajes 11 se puede extraer y la caja de engranajes 11 extraída se puede sustituir con la caja de engranajes 51. Esto es gracias a que los pernos 19 están posicionados según un estándar ISO, y se puede hacer que la caja de engranajes 51 reciba los pernos 19 en aberturas de recepción de pernos apropiadamente alineadas, en la caja de engranajes 51. En algunas realizaciones, la caja de engranajes 51 está fabricada de un material plástico de calidad industrial, o de metales no ferrosos u otros materiales que no sean materiales ferrosos. La caja de engranajes 51 tiene una montura 53 dispuesta en la parte superficial más baja 52 del cuerpo envolvente de la caja de engranajes. Por lo tanto, la montura 53 se puede engranar directamente con la brida de la montura 9, y los pernos 19 introducirse y apretarse para retener la caja de engranajes 51 con respecto a la válvula 1.

Las figuras 4 y 5 muestran que el cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51 tiene un compartimento de engranajes 55 y un compartimento eléctrico 57, y que estos compartimentos están aislados entre sí frente a fluidos mediante un tabique intermedio 59 que forma parte del cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51. Por lo tanto, el tabique 59 proporciona aislamiento frente a fluidos entre el compartimento de engranajes 55 y el compartimento eléctrico 57. Un engranaje sin fin 61 (similar al engranaje sin fin 27) está dispuesto en el compartimento de engranajes 55 y montado adecuadamente en el mismo para su rotación axial longitudinal. Una empuñadura 63 está montada en el extremo del

engranaje sin fin 61 para permitir el funcionamiento manual de las articulaciones accionadas por engranaje en el interior del compartimento de engranajes 55. Una tuerca de desplazamiento 65 está retenida de manera roscada en el engranaje sin fin 61 y puede avanzar y retroceder en el mismo, dependiendo del sentido de rotación de la empuñadura 63. La tuerca 65 hace que un brazo 67 gire a medida que la tuerca 65 avanza o retrocede a lo largo del engranaje sin fin 61. A su vez, el brazo 67 está acoplado rígidamente al eje 25 de la válvula 1 para permitir que la compuerta 5 de la misma gire entre posiciones abierta y cerrada. Está dispuesta una ranura alargada 69 en el extremo libre del brazo 67, y un pasador de corte 71 interconecta la tuerca 65 con el brazo 67 y permite el giro del brazo 67 cuando la tuerca 65 avanza o retrocede. El pasador de corte 71 puede funcionar de manera similar a lo descrito en relación con el ejemplo de la técnica anterior de las figuras 1 a 3, si se aplica una fuerza excesiva a través de la empuñadura 63 del operario. El brazo 67 puede estar acoplado al eje 25 por medio de llaves/tornillos prisioneros o similares, o existiendo partes planas en el eje 25 que engranan con partes planas correspondientes en la abertura del brazo 67 a cuyo través puede pasar el eje 25.

Haciendo referencia a continuación a la figura 7, se puede ver que la válvula 1 de la técnica anterior tiene extraída la caja de engranajes 11, dejando de ese modo al descubierto el eje 25. La figura 7 muestra asimismo cuatro aberturas 73 de perno, a cuyo través pueden pasar los pernos 19. Las aberturas 73 están dispuestas en posiciones correspondientes al mencionado estándar ISO. Por lo tanto, cuando el cuerpo envolvente de la caja de engranajes mostrado en el ejemplo de las figuras 4 a 6 está montado en la válvula 1, puede haber un alineamiento de las correspondientes aberturas de perno en la montura 53 y, por lo tanto, la caja de engranajes 51 se puede montar en la válvula 1 de la técnica anterior conocida, o por supuesto en cualesquiera válvulas futuras 1 que estén dotadas de aberturas estándar ISO similares 73.

El cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51 contiene una abertura (no mostrada) para permitir que el eje 25 se extienda en el compartimento de engranajes 55.

La figura 7 muestra asimismo que uno de los pernos 19 tiene un orificio axial 75 en el extremo libre. Un imán permanente está montado en el orificio 75 y retenido en el mismo mediante adhesivo adecuado, tal como un adhesivo epoxi. El imán permanente 77 se ha mostrado desplazado del orificio 75 pero se debe apreciar que el imán 77 puede estar montado dentro del orificio del extremo libre del perno 19, y retenido allí mediante el adhesivo. El perno es de un material no ferroso, tal como acero inoxidable, para minimizar la pérdida de efecto magnético que de lo contrario se produciría si el imán estuviera montado en un perno ferroso, tal como un perno de acero templado.

La figura 7 muestra asimismo una ranura 79 en el extremo libre del eje 25. La ranura está alineada con la compuerta 5 y un indicador 23 se puede montar en la ranura 79 y fijarse en la misma mediante un tornillo (no mostrado) o de otro modo, tal como mediante un adhesivo adecuado, tal como un epoxi. De este modo, el plano del indicador 23 estará alineado con el plano de la compuerta 5 y puede proporcionar un indicador visual para determinar la posición de la compuerta 5.

La figura 6 muestra que el eje 25 se extiende a través de una tapa 81 de la caja de engranajes 51.

Un sensor de monitorización de la válvula (figuras 4 y 5) está posicionado operativamente con la montura 53 y la brida de la montura 9. En este caso, el sensor de monitorización de la válvula 83 es un conmutador de láminas que se mantiene en el estado conmutado cerrado eléctricamente, en presencia del imán permanente 77 en el perno 19. Es decir, el sensor de monitorización de la válvula 83 está posicionado en el compartimento eléctrico 57 y puede cooperar con el imán permanente 77 en el perno 19 cuando la caja de engranajes 51 está posicionada sobre la válvula 1 mediante la montura 53 cooperando con la brida de la montura 9. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 8. En este caso, cuando el perno 19 que contiene el imán permanente 77 se atornilla en la abertura de la montura 53 en el lado inferior del cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51, el imán permanente 77 se aproximará para retener la lámina del sensor de monitorización de la válvula 83 en el estado conmutado cerrado eléctricamente. Cualquier extracción de los pernos 19 para intentar extraer la caja de engranajes, o precisamente para rotar la caja de engranajes mientras se cierra la compuerta con los pernos extraídos, activará entonces un estado de alarma sobre la correspondiente separación de la relación ensamblada de la montura y la brida de la montura. De este modo, se ha resuelto un problema de la monitorización de válvulas en la técnica anterior, donde cualquier intento de extraer la caja de engranajes para manejar maliciosamente la compuerta 5 se puede detectar incluso aunque el sensor de posición de la compuerta se mantenga en un estado que indica que la compuerta 5 está abierta.

Haciendo referencia a continuación específicamente las figuras 4, 5 y 8, se puede ver que está dispuesto un sensor de posición de la compuerta 85 asociado con la articulación accionada por engranaje en el interior del compartimento de engranajes 55. En este caso, el sensor de posición de la compuerta 85 es un conmutador de láminas que está dispuesto para estar sometido a la influencia de un imán permanente 87 que soportado por el brazo 67. En este ejemplo, el imán permanente 87 está montado en una posición que se alinea directamente sobre la compuerta 5. El imán permanente se puede montar en cualquier orificio adecuado en el brazo 67 y retenerse en el mismo, tal como mediante epoxi o un adhesivo similar. Por lo tanto, en la posición de la compuerta mostrada en la figura 5, el imán permanente 87 está directamente en proximidad con el sensor de posición de la compuerta 85 y retiene el sensor de posición de la compuerta 85 en un estado conmutado. Esto indica que la compuerta 5 está completamente abierta. En la figura 4, el brazo 67 se ha girado para cerrar la válvula, y el imán permanente 87 se ha desplazado desde el sensor de posición de la compuerta 85 para permitir al sensor de posición de la compuerta 85 cambiar de estado y activar un

estado de alarma. Se debe observar que el brazo 67 puede girar dentro de un recorte de en forma de arco 89 en el tabique 59. Este recorte 89 permite que el imán permanente 87 se posicione en estrecha proximidad con el sensor de posición de la compuerta 85 y permita el paso de flujo magnético del mismo a través del tabique 59 para realizar la operación adecuada del sensor de posición de la compuerta 85.

5 En algunas realizaciones, la caja de engranajes de válvula 51 puede estar dispuesta para monitorizar cuándo una válvula está cerrada (tal como la mostrada en las figuras 4 y 5). Sin embargo, en otras realizaciones, la caja de engranajes de válvula 51 puede estar dispuesta para monitorizar cuándo una válvula está abierta, o cuándo se produce cualquier cambio adecuado en el estado. Por ejemplo, en realizaciones donde la caja de engranajes de válvula 51 está dispuesta para monitorizar cuándo una válvula está abierta, el imán permanente 87 puede alternativamente estar
10 posicionado en el brazo 67, de tal modo que está cerca del sensor de posición de la compuerta 85 cuando la válvula está cerrada. Se debe observar que puede ser utilizado cualquier tipo adecuado de sensor, tal como un conmutador de láminas, microconmutador o un conmutador desplazamiento magnético.

Haciendo referencia de nuevo en particular a las figuras 4, 5 y 8, se puede ver que está dispuesto un sensor de la tapa 91 que coopera con un imán permanente 93 (ver solamente la figura 8) que está dispuesto en un vástago 95. El vástago 95 se extiende desde el lado inferior de una tapa 97 que cubre el compartimento eléctrico 57 cuando la tapa
15 está cerrada sobre el compartimento eléctrico 57. El imán permanente 93 coopera por lo tanto con el sensor de la tapa 91 y retiene el sensor de la tapa 91 en un estado conmutado eléctricamente. Si la tapa 97 es extraída, el sensor de la tapa puede entonces activar un estado de alarma. Por lo tanto, si una persona intentara extraer la tapa 97 para cortocircuitar eléctricamente cualquiera de los sensores en el compartimento eléctrico 57, el sensor de la tapa 91
20 activaría entonces un estado de alarma.

Se debe apreciar que, si el pasador de corte 71 se cortara, entonces el sensor de posición de la compuerta 85 indicaría siempre un estado de alarma si la compuerta 5 se desplaza del estado abierto a una posición cerrada dado que el imán permanente 87 está fijo con respecto al brazo 67, y el brazo 67 está, a su vez, unido rígidamente con respecto
25 al eje 25. Por lo tanto, se evitan los problemas de la técnica anterior con el sensor de posición de la compuerta 37 que no está asociado directamente con el eje 25 y la compuerta 5. De este modo, el sensor de posición de la compuerta 85 seguirá siendo funcional operativamente, de manera correcta, para monitorizar un cierre de la compuerta 5 al mantenerse en la misma asociación directa con el brazo 67, incluso si se ha cortado el pasador de corte 71.

Se deberá apreciar que cada uno del sensor de monitorización de la válvula 83, el sensor de posición de la compuerta 85 y el sensor de la tapa 91 puede estar dispuesto en un estado para funcionamiento correcto de la válvula, y cualquiera de dichos sensores se puede ver afectado por la extracción de los respectivos imanes permanentes para
30 cambiar el estado y por lo tanto activar un estado de alarma.

Se deberá apreciar que, si se filtrara fluido al compartimento de engranajes 55 desde el paso de fluido 3, entonces el compartimento eléctrico 57 estará entonces aislado frente a fluidos, respecto del fluido en el compartimento de engranajes 55.

35 Se deberá apreciar asimismo que el sensor de monitorización de la válvula 83, el sensor de posición de la compuerta 85 y el sensor de la tapa 91 están dispuestos en una placa de circuito 99 que está montada en el compartimento eléctrico 57, de tal modo que existirá un alineamiento correcto de los sensores para el funcionamiento con sus respectivos imanes permanentes. En algunas realizaciones, la placa de circuito 99 puede estar soportada o montada en un receptáculo o recipiente, que a continuación es retenido en el compartimento eléctrico 57. Esto puede ser muy
40 ventajoso porque facilita la extracción o sustitución de la placa de circuito 99 sin requerir la extracción de la caja de engranajes 51 desde la válvula 5.

Se deberá apreciar asimismo que debido a que el cuerpo envolvente de la caja de engranajes está formado por un material no ferroso u otro material adecuado, tal como un material de plástico rígido de fortaleza industrial, el compartimento de engranajes 55 y el compartimento eléctrico 57 pueden estar fabricados con dicha montura 53 como
45 un moldeo de una sola pieza. Además, la naturaleza no ferrosa del cuerpo envolvente no produce el debilitamiento de la fortaleza del magnetismo de los imanes permanentes, y permite asimismo que el flujo procedente del imán permanente 87 pase a través del tabique 89 sin degradación de la fortaleza.

Sin embargo, haciendo referencia de nuevo a las figuras 14 y 15, en otras realizaciones la caja de engranajes 51 puede estar fabricada sustancialmente de materiales ferrosos, tal como acero. Dichas realizaciones proporcionan habitualmente secciones adecuadas no metálicas o no ferrosas en el cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51,
50 de tal modo que los imanes y los conmutadores de láminas funcionan según lo previsto, y de tal modo que el cuerpo envolvente no afecta al debilitamiento de la fortaleza del magnetismo de los imanes permanentes, y permite asimismo que el flujo procedente del imán permanente 87 pase a través del tabique 89 sin degradación de la fortaleza. En particular, se puede disponer un separador no ferroso 200 entre el compartimento de engranajes 55 y el compartimento
55 eléctrico 57, de tal modo que un imán 87 montado en el brazo puede interactuar con un conmutador de láminas (tal como un conmutador 85 en las figuras 4 y 5) dispuesto en la PCB 99 sin ninguna interferencia. Análogamente, se puede disponer un inserto no ferroso 202 en la base del cuerpo envolvente de la caja de engranajes 51 (por debajo de la PCB 99), de tal modo que el sensor 83 puede interactuar con un imán (tal como el imán 77 de la figura 8) dispuesto en un perno para indicar si la caja de engranajes 51 se ha extraído de la válvula. Sin embargo, en otras
60 realizaciones, el inserto 202 se puede sustituir, por ejemplo, por un pasacables de caucho y un sensor 83 puede estar

dispuesto como un microconmutador que está preparado para ser accionado mediante una varilla que pasa a través del pasacables. De este modo, el microconmutador puede ser utilizado para detectar si la caja de engranajes 51 es extraída de la válvula.

Se debe apreciar asimismo que no existe ninguna caja de terminaciones eléctricas asociada con el compartimento eléctrico 57 y, por lo tanto, cualesquiera conexiones eléctricas y cables que tengan que pasar a la placa de circuito 99 pasan directamente a través de las aberturas 101. La única manera de obtener acceso a la conexión de la placa de circuito 99 es retirando la tapa 97. Por lo tanto, en condiciones de funcionamiento normales, cualquier extracción de la tapa 97 activará un estado de alarma.

Se debe apreciar asimismo que el compartimento eléctrico 57 tiene un volumen suficientemente grande para aceptar la introducción de dispositivos de interfaz direccionable. Se sabe que los dispositivos de interfaz direccionable permiten la identificación de qué válvula particular puede estar indicando un estado de alarma. Los dispositivos de interfaz direccionable pueden ser ventajosos porque garantizan asimismo la integridad del cableado, por ejemplo, por medio de señales codificadas proporcionadas mediante hardware o software, o ambos, en el mismo.

Las figuras 9 y 10 muestran una realización de la invención. Esta realización puede ser de construcción sustancialmente idéntica a la realización mostrada en las figuras 4 a 8, excepto en que se da a conocer una placa cuadrante 103 que conecta directamente con el eje 25, en lugar de haber una conexión con un brazo 67. En este caso, la placa cuadrante 103 está dotada de dientes adecuados 105 para engranar con el engranaje sin fin 61. Por lo tanto, se puede prescindir de la tuerca 65. El ejemplo mostrado en las figuras 9 y 10 es por lo demás idéntico al mostrado en los ejemplos de las figuras 4 a 8. Un pasador de corte (no mostrado) puede estar montado entre la placa cuadrante 103 y el eje 25, para funcionar del mismo modo que el pasador de corte 71 de la realización anterior. El pasador de corte estaría posicionado donde el eje 25 pasa a la placa cuadrante.

Haciendo referencia a continuación a la figura 11, se muestra un diagrama de circuito eléctrico de una placa de circuito impreso que contiene sensores para su utilización dentro de la caja de engranajes de válvula. En este caso, se han mostrado los sensores identificados previamente mediante los numerales 83, 85 y 91. Cada uno de los sensores está interconectado en una disposición en serie con, por lo menos, un sensor de protección 120. El sensor de protección 120 es un sensor adicional, tal como un sensor que puede funcionar magnéticamente, que está posicionado en el interior del compartimento eléctrico 57 de la caja de engranajes 51. Este sensor de protección adicional 120 es un sensor que puede funcionar magnéticamente, tal como un conmutador de láminas que cambiará de estado si se aplica un campo magnético externo a la caja de engranajes. Una persona que desee maliciosamente eliminar la conexión de la caja de engranajes con la válvula sin activar un estado de alarma puede aplicar un campo magnético externo a la caja de engranajes. De este modo, la aplicación del campo magnético externo se puede aplicar en un intento de "engañar" a los sensores de monitorización de la válvula para que no cambien de estado cuando la caja de engranajes 51 se separa de la válvula 51. Por lo tanto, el sensor adicional 120 actúa como un sensor de protección en dichas circunstancias, y actuará para activar una alarma en tal caso.

Se debe observar que cada uno de los sensores 83, 85 y 91 tiene respectivos sensores 83A, 85A y 91A asociados con el mismo. Estos están posicionados en la placa de circuito en estrecha proximidad con los respectivos sensores 83, 85 y 91, pero no tan cerca como para estar bajo la influencia de los campos magnéticos de los respectivos imanes permanentes. Estos sensores de protección adicionales 83A, 85A y 91A actúan de forma similar al sensor de protección 120. El concepto de los sensores de protección se da a conocer en las mencionadas patentes US números 4,696,325, 4,967,792 y 5,031,660.

El circuito incluye asimismo un LED 123 que se puede llevar a un estado iluminado si existe un estado de fallo registrado por uno de los sensores. El LED se puede hacer visible por medio de una ventana adecuada dispuesta en el compartimento eléctrico 57 o en la tapa 97. El circuito tiene conexiones 125 para permitir la conexión eléctrica con circuitos de control utilizados para detectar el estado de los sensores en un emplazamiento remoto. Los circuitos para la detección remota se conocen por sí mismos. Este circuito contiene asimismo dos conexiones 127 y 129 que se pueden romper si se desea para inhibir el funcionamiento del LED 123. En condiciones normales de funcionamiento, donde el LED 123 se tiene que activar, el LED está controlado mediante diodos y circuitos de control de transistor adecuados, indicados en la figura 11.

Haciendo referencia a continuación a la figura 12, se muestra una vista similar a la de la figura 8 pero de un tipo diferente de válvula, y la utilización de un adaptador 131. En este caso, la válvula tiene dos bridas verticales 133 que están interconectadas con soportes de montaje 135. Los soportes de montaje 135 están empernados a las bridas 133 y a la montura 53 de la caja de engranajes 51. En este caso, una persona podría intentar extraer y separar la caja de engranajes 51 respecto de la válvula 1 extrayendo los pernos 137 que interconectan los soportes de montaje 135 con las bridas 133. En este caso, la separación no se podría producir debido a que el adaptador 131 está fijo con respecto al brazo 67 en el interior de la caja de engranajes. Por lo tanto, extraer los pernos 137 no permitirá que la caja de engranajes 51 se desplace lo suficiente desde la válvula 1 para intentar cambiar el estado de la compuerta 5 de la válvula. Se puede ver que el adaptador 131 tiene un rebaje 139 en su extremo inferior, y un eje 25 de la compuerta 5 es recibido en el interior del rebaje 139. Un pasador de bloqueo 141 es impulsado a continuación a través del tabique lateral del adaptador 131 y al eje 25. Por lo tanto, debido a que el brazo 67 está bloqueado con el extremo superior del adaptador 131 mediante un pasador de corte, la caja de engranajes 51 está esencialmente retenida con respecto

a la válvula 1 salvo que haya una extracción de los pernos 19, lo que provocaría entonces un estado de alarma. El adaptador 131 puede estar dimensionado adecuadamente para diferentes modelos de válvulas del tipo mostrado en la figura 12.

- 5 Haciendo referencia a continuación a la figura 13, se muestra una disposición alternativa de sensor de monitorización de la válvula, donde el imán permanente 77 que está montado en el extremo del perno 19 es sustituido por un pequeño imán permanente 113 que está retenido en un orificio perforado 115 dispuesto en la brida de la montura 9. El imán permanente 113 puede estar incorporado en una cubierta 117 de latón o de un material similar, para minimizar el debilitamiento de la fortaleza del imán permanente 113 mediante el paso de flujo que se filtra a la brida de la montura metálica 9.
 - 10 Haciendo referencia a continuación a la figura 16, se muestra una realización donde el sensor de monitorización de la válvula para monitorizar la separación de la caja de engranajes 51 respecto de la válvula 1 es un microconmutador 161 montado en el interior del compartimento eléctrico 57, de tal modo que un brazo 162 del microconmutador contacta con una punta 163 de uno de los pernos 19. Si el perno 19 se desmonta, el brazo 162 del microconmutador 161 dejará de hacer contacto con la punta 163 del perno 19 y se activará un estado de alarma.
 - 15 Haciendo referencia a continuación a la figura 17, se muestra una realización donde el sensor de monitorización de la válvula para monitorizar la separación de la caja de engranajes 51 respecto de la válvula 1 es un microconmutador 171 montado en el interior del compartimento eléctrico 57, de tal modo que un brazo 172 del microconmutador se extiende a través de un orificio 173 en la envoltura de la caja de engranajes 51 para contactar con la brida de la montura 9 de la válvula. Si la caja de engranajes 51 se separa de la válvula 1, el brazo 172 del microconmutador 171
 - 20 dejará de estar en contacto con la brida de la montura 9 de la válvula y se activará un estado de alarma.
- Se deberá apreciar que la caja de engranajes 51 puede estar dispuesta como un producto para su montaje en válvulas existentes, o alternativamente la caja de engranajes 51 puede estar dispuesta como un componente original montado en una válvula.
- 25 Se deberá apreciar asimismo que los sensores pueden estar en un estado abierto normalmente, y ser operativos para cambiar a un estado cerrado, con el fin de activar un estado de alarma. Se deberá apreciar asimismo que los sensores pueden comprender otros sensores, tales como microconmutadores, sensores de proximidad o similares. Si bien los ejemplos descritos anteriormente discuten la detección de la válvula en el estado "abierto", y activan una alarma si la válvula se desplaza a la posición cerrada, la válvula se puede configurar de tal modo que los sensores detecten el estado cerrado de la válvula y activen una alarma si la válvula se desplaza a un estado abierto. Se debe considerar
 - 30 que todas esas modificaciones están dentro del alcance de la invención.
- Se debe entender que, si en la presente memoria se hace referencia a cualquier publicación de la técnica anterior, dicha referencia no constituye una admisión de que la publicación forme parte del conocimiento general común en la técnica, en Australia ni en ningún otro país.
- 35 En las siguientes reivindicaciones y en la descripción anterior de la invención, excepto donde el contexto requiera lo contrario debido a indicación expresa o a implicación necesaria, la palabra "comprender" o variaciones tales como "comprende" o "que comprende", se utiliza en sentido inclusivo, es decir, para especificar la presencia de las características indicadas, pero no para excluir la presencia o adición de otras características en diversas realizaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una caja de engranajes de válvula (51) que tiene una función de monitorización de la válvula, siendo dicha caja de engranajes de válvula para el montaje en una válvula (1) que tiene un paso de fluido (3) y una compuerta (5) para el mismo, proporcionando dicha caja de engranajes (51) una articulación accionada por engranaje para mover dicha
5 compuerta (5) entre estados abierto y cerrado de dicho paso de fluido (3), estando dicha caja de engranajes de válvula (51) en un cuerpo envolvente que tiene una montura (53) para permitir una conexión operativa a la válvula por medio de una brida de la montura (9) de dicha válvula (1), **caracterizada por que**

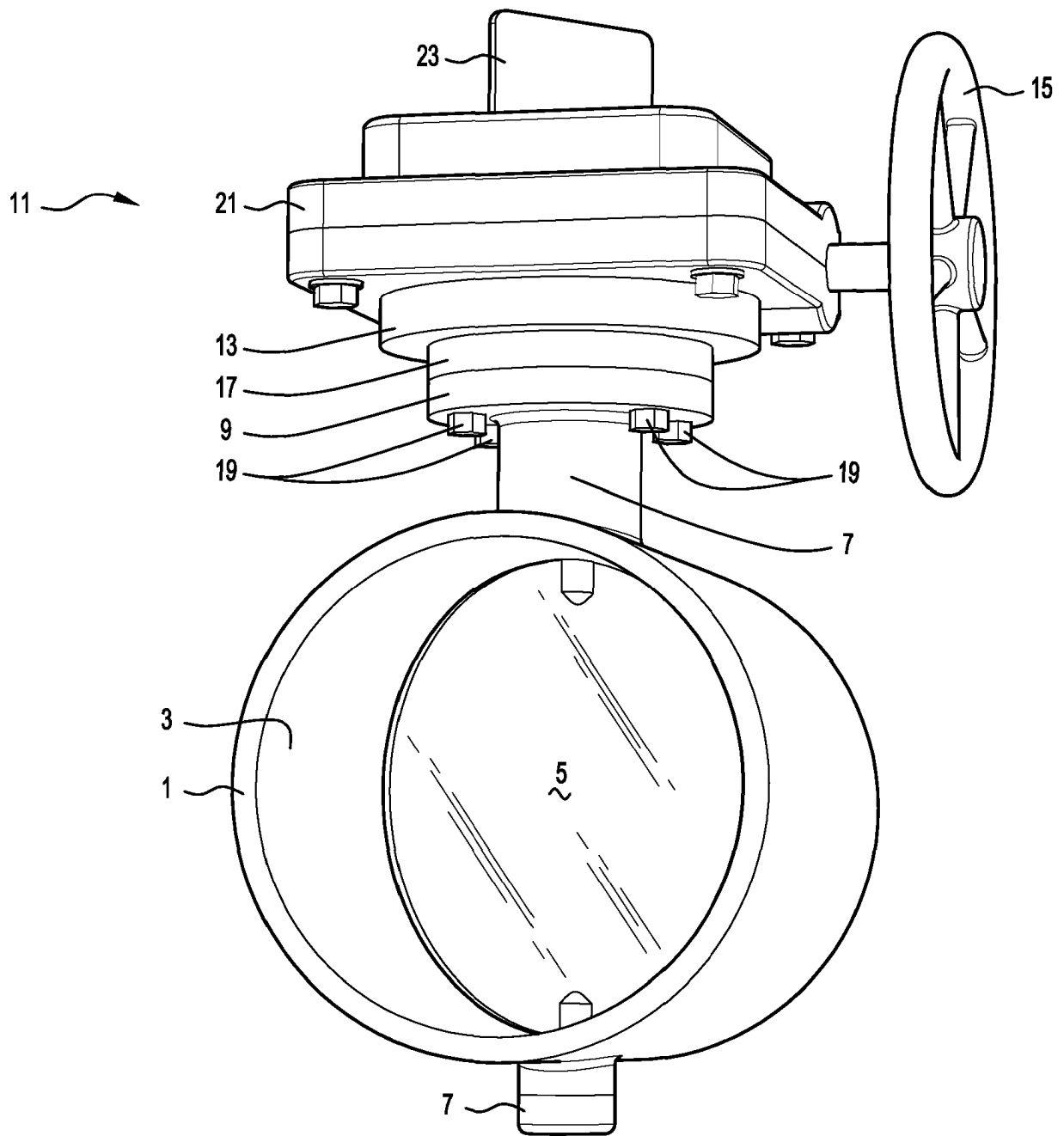
dicha montura (53) y dicha brida de la montura (9) tienen un sensor de monitorización de la válvula (83) posicionado operativamente con las mismas, pudiendo dicho sensor (83) configurarse en un estado cuando dicha montura (53) y
10 dicha brida de la montura (9) están en una relación ensamblada entre sí pero estando configurado para cambiar desde dicho estado si existe una separación de la conexión acoplada de la montura (53) y dicha brida de la montura (9), con lo que un cambio en el estado desde dicho estado se puede utilizar para monitorizar una separación de la relación ensamblada de dicha montura (53) y dicha brida de la montura (9), y activar un estado de alarma,

en el que dicha articulación accionada por engranaje está dispuesta en un compartimento de engranajes (55) de un
15 cuerpo envolvente asociado con dicha montura (53), y en el que dicho sensor de monitorización de la válvula (83) comprende un conmutador eléctrico que puede cambiar de estado si existe una separación de dicha montura y dicha brida de la montura, y en el que los componentes eléctricos de dicho sensor de monitorización de la válvula están en un compartimento eléctrico (57) de dicho cuerpo envolvente separado de dicho compartimento de engranajes (55),

en el que dicho compartimento eléctrico (57) está cerrado mediante una tapa extraíble (97) y en el que un sensor de
20 la tapa (91) está asociado con la misma, y en el que dicho sensor de la tapa (91) comprende un conmutador eléctrico que puede estar en un estado cuando dicha tapa (97) está cerrada y que puede cambiar desde dicho estado cuando dicha tapa (97) se abre, con lo que un cambio de estado se puede utilizar para activar un estado de alarma.
2. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 1, en la que dicha articulación accionada por engranaje tiene un sensor de posición de la compuerta (85) asociado con la misma, de tal modo que dicho sensor de posición
25 de la compuerta (85) puede estar en un estado cuando la compuerta (5) está en un estado abierto, y que puede cambiar desde dicho estado cuando dicha compuerta (5) se desplaza hacia un estado cerrado,

por lo que un cambio de estado desde dicho estado se puede utilizar para monitorizar un cierre de dicha compuerta (5) y activar un estado de alarma.
3. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 2, en la que parte de dicho sensor de posición de la
30 compuerta (85) está montada en un brazo (67) que está conectado directamente por accionamiento con un husillo de dicha compuerta (5).
4. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 3, en la que dicha articulación accionada por engranaje incluye un separador de corte (71) que cortara en el caso de que se aplique una fuerza excesiva a la empuñadura del
35 operario, y en el que dicho sensor de posición de la compuerta (85) seguirá siendo funcional operativamente, de manera correcta, para monitorizar un cierre de dicha compuerta (5) incluso si dicho separador de corte (71) se ha separado.
5. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 4, en la que dicha empuñadura de operario acciona un engranaje sin fin (61) que, a su vez, acciona una tuerca de desplazamiento (65) que puede avanzar o retroceder a lo
40 largo del engranaje sin fin (61) en correspondencia con el sentido de rotación de dicha empuñadura del operario, y en el que dicha tuerca de desplazamiento (65) tiene una conexión del separador de corte con dicho brazo.
6. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 5, en la que dicha articulación accionada por engranaje tiene un sensor de posición de la compuerta (85) asociado con la misma, de tal modo que dicho sensor de posición
45 de la compuerta (85) puede estar en un estado cuando la compuerta (5) está en un estado abierto, y que puede cambiar desde dicho estado cuando dicha compuerta (5) se desplaza hacia un estado cerrado, por lo que un cambio de estado desde dicho estado se puede utilizar para monitorizar un cierre de dicha compuerta (5) y activar un estado de alarma, y en el que los componentes eléctricos de dicho sensor de posición de la compuerta (85) están en dicho compartimento eléctrico (57).
7. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 5, en la que dicho compartimento de engranajes (55) y dicho compartimento eléctrico (57) están aislados entre sí frente a fluidos, por lo que si se filtrara fluido a dicho
50 compartimento de engranajes (55) desde dicho paso de fluido (3), dicho compartimento eléctrico (57) estaría entonces aislado frente a fluidos respecto del fluido en dicho compartimento de engranajes (55).
8. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 1, en la que la terminación eléctrica externa con dicho sensor de monitorización de la válvula (83) es por medio de terminales en el interior de dicho compartimento eléctrico y sin que dicha válvula (1) tenga una caja de uniones eléctricas externa, inhibiendo de ese modo la manipulación de
55 las terminaciones eléctricas sin la extracción de dicha tapa.

9. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 1, en la que dicha montura (53) es de un material no ferroso.
- 5 10. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 6, en la que dicho sensor de monitorización de la válvula (83), dicho sensor de posición de la compuerta (85) y dicho sensor de la tapa (91) son conmutadores de láminas que cooperan con respectivos imanes permanentes, existiendo un imán permanente del sensor de monitorización de la válvula soportado por dicha brida de la montura, un imán permanente del sensor de posición de la compuerta soportado por dicho brazo y un imán permanente de un sensor de posición de la tapa soportado por dicha tapa.
- 10 11. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 6, en la que dicho sensor de monitorización de la válvula (83), dicho sensor de posición de la compuerta (85) y dicho sensor de la tapa (91) son conmutadores de láminas que cooperan con respectivos imanes permanentes, existiendo un imán permanente del sensor de monitorización de la válvula soportado en un perno utilizado para empujar dicha montura a dicha brida de la montura, un imán permanente del sensor de posición de la compuerta soportado por dicho brazo y un imán permanente de un sensor de la posición de la tapa soportado por dicha tapa.
- 15 12. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en la que dicho sensor de monitorización de la válvula (83), dicho sensor de posición de la compuerta (85) y dicho sensor de la tapa (91) están montados en una placa de circuito (99) que está, a su vez, montada en dicho compartimento eléctrico (57), de tal modo que existirá un alineamiento correcto de los sensores para el funcionamiento con sus respectivos imanes permanentes.
- 20 13. Una caja de engranajes de válvula según la reivindicación 1, que incluye por lo menos un sensor de protección (120) que puede funcionar magnéticamente, que cambiará de estado si se aplica un campo magnético externo a la caja de engranajes en un intento de hacer que el sensor de monitorización de la válvula (83) retenga su estado actual, realizado por una persona que desea maliciosamente eliminar a continuación la conexión de la caja de engranajes con la válvula (1).
- 25 14. Un aparato que comprende una caja de engranajes de válvula (51) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, montada en una válvula (1).



TÉCNICA ANTERIOR

Figura 1

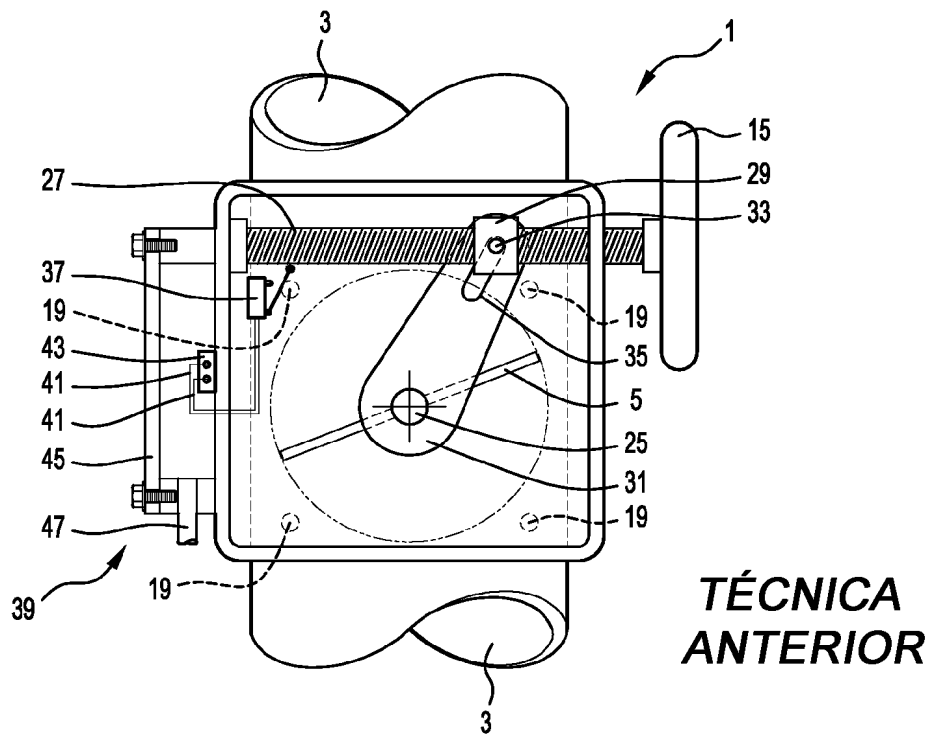


Figura 2

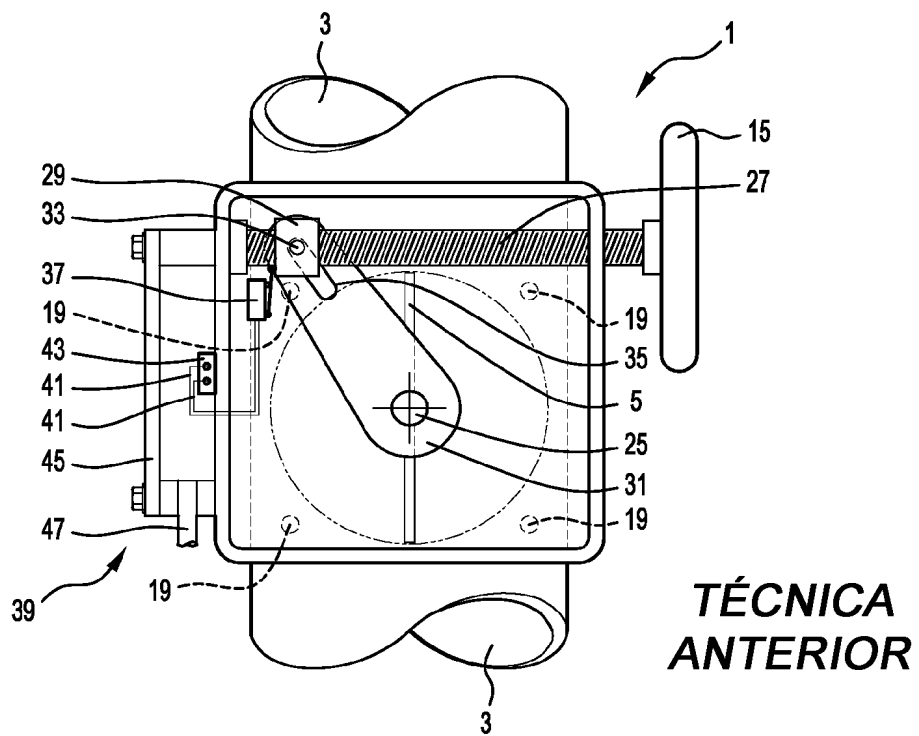


Figura 3

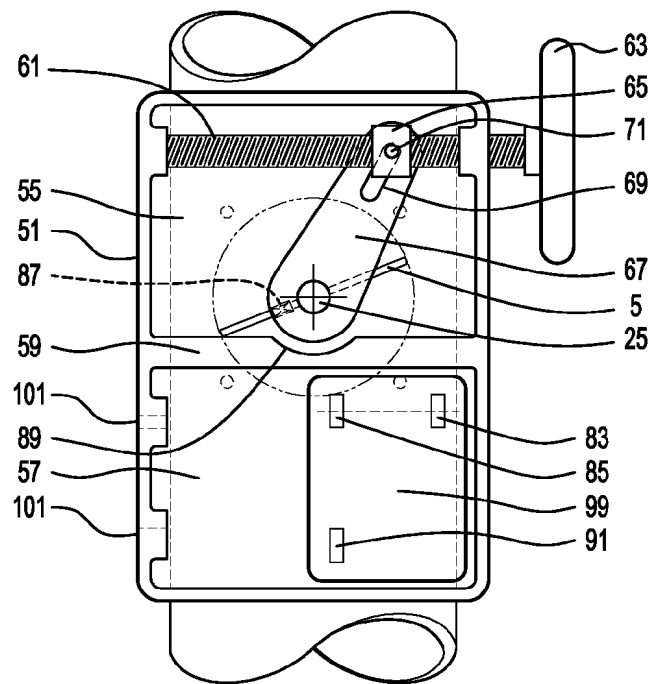


Figura 4

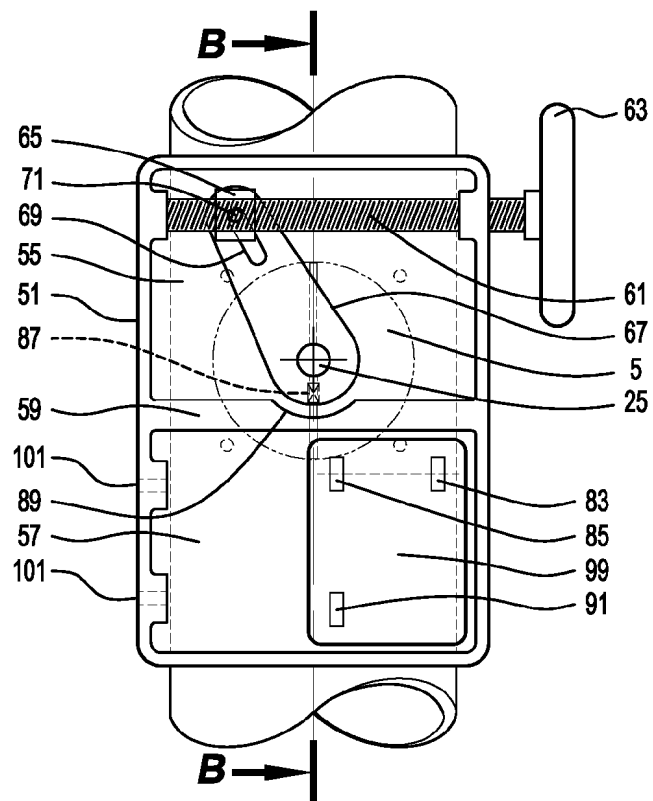


Figura 5

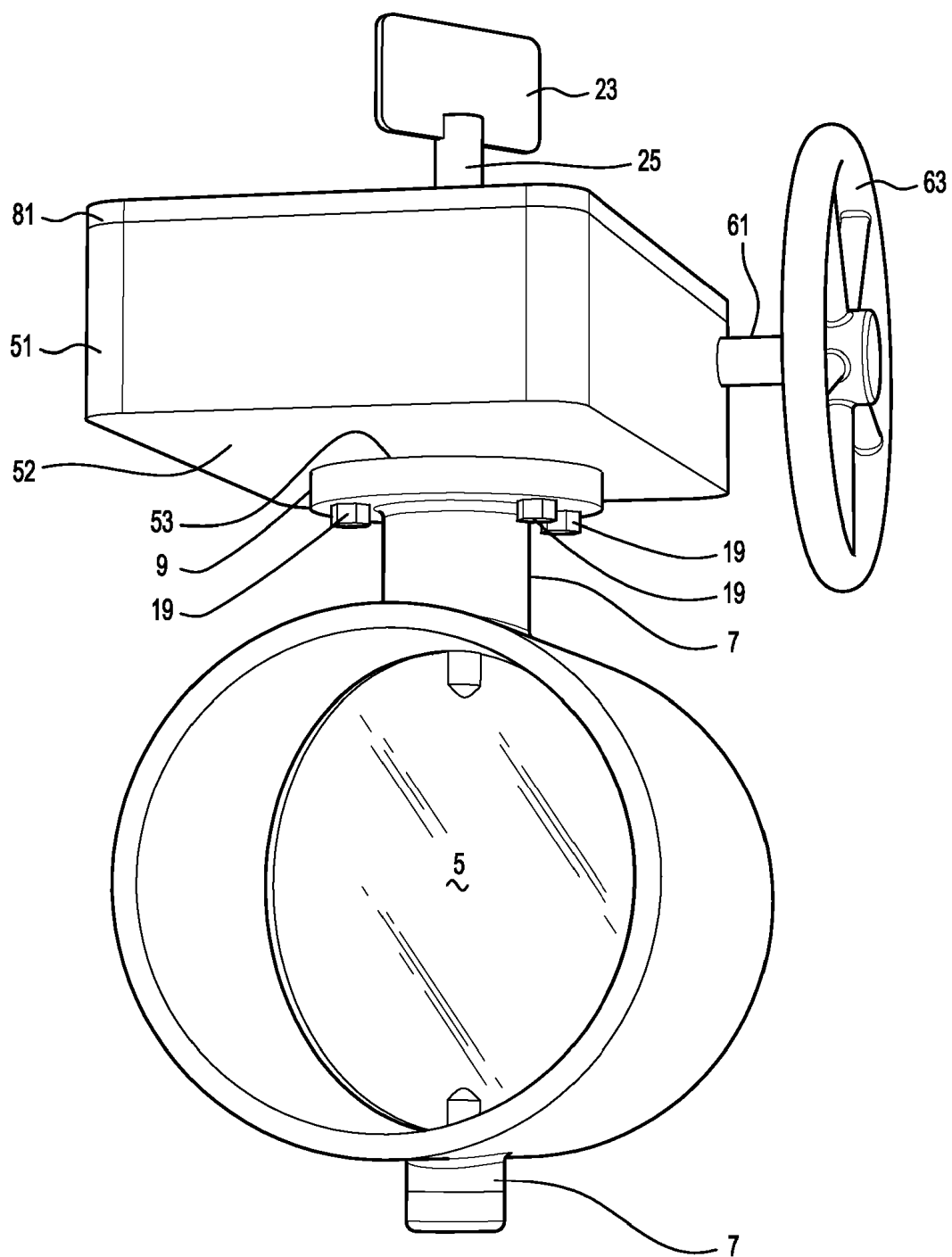


Figura 6

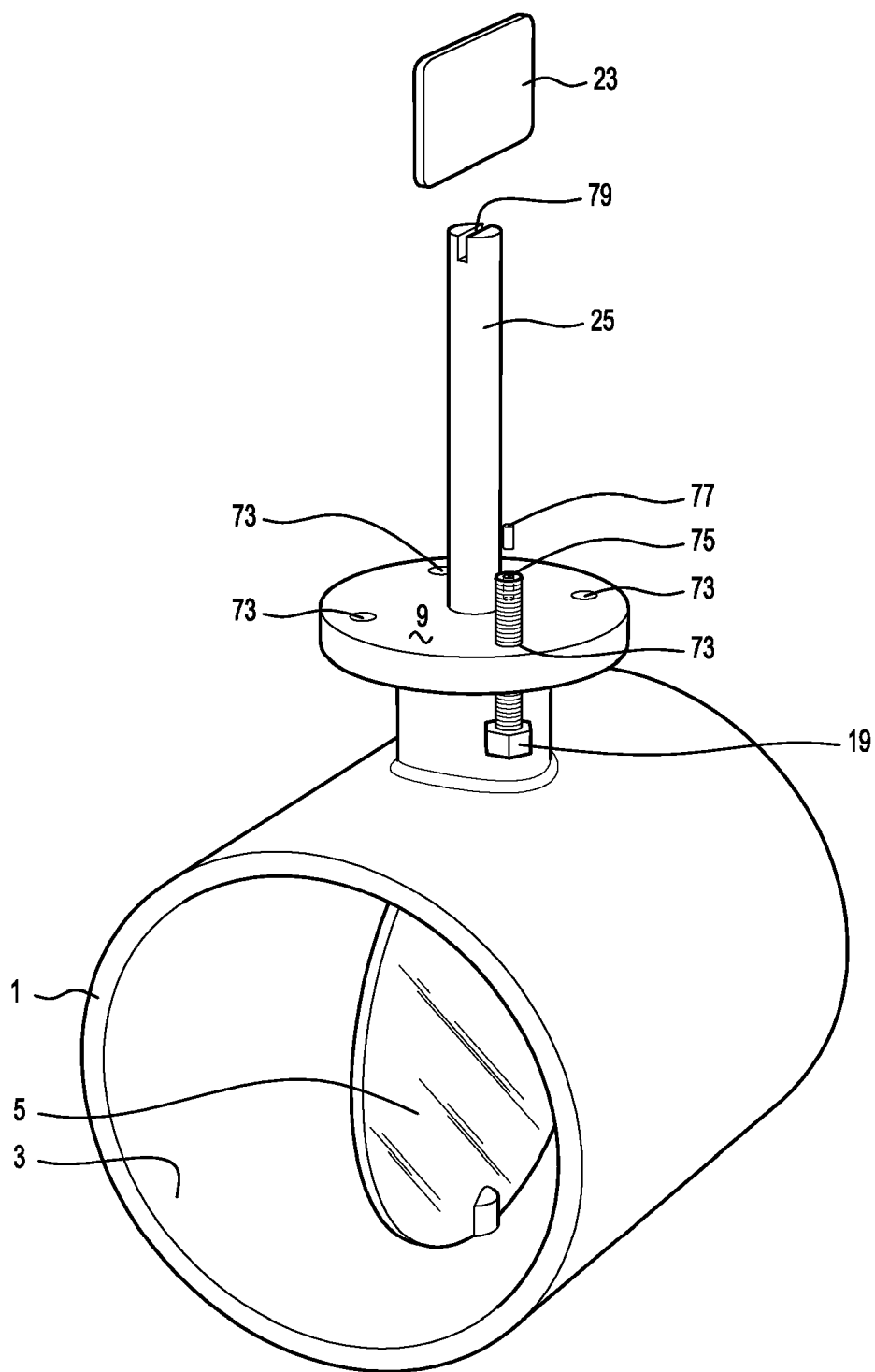


Figura 7

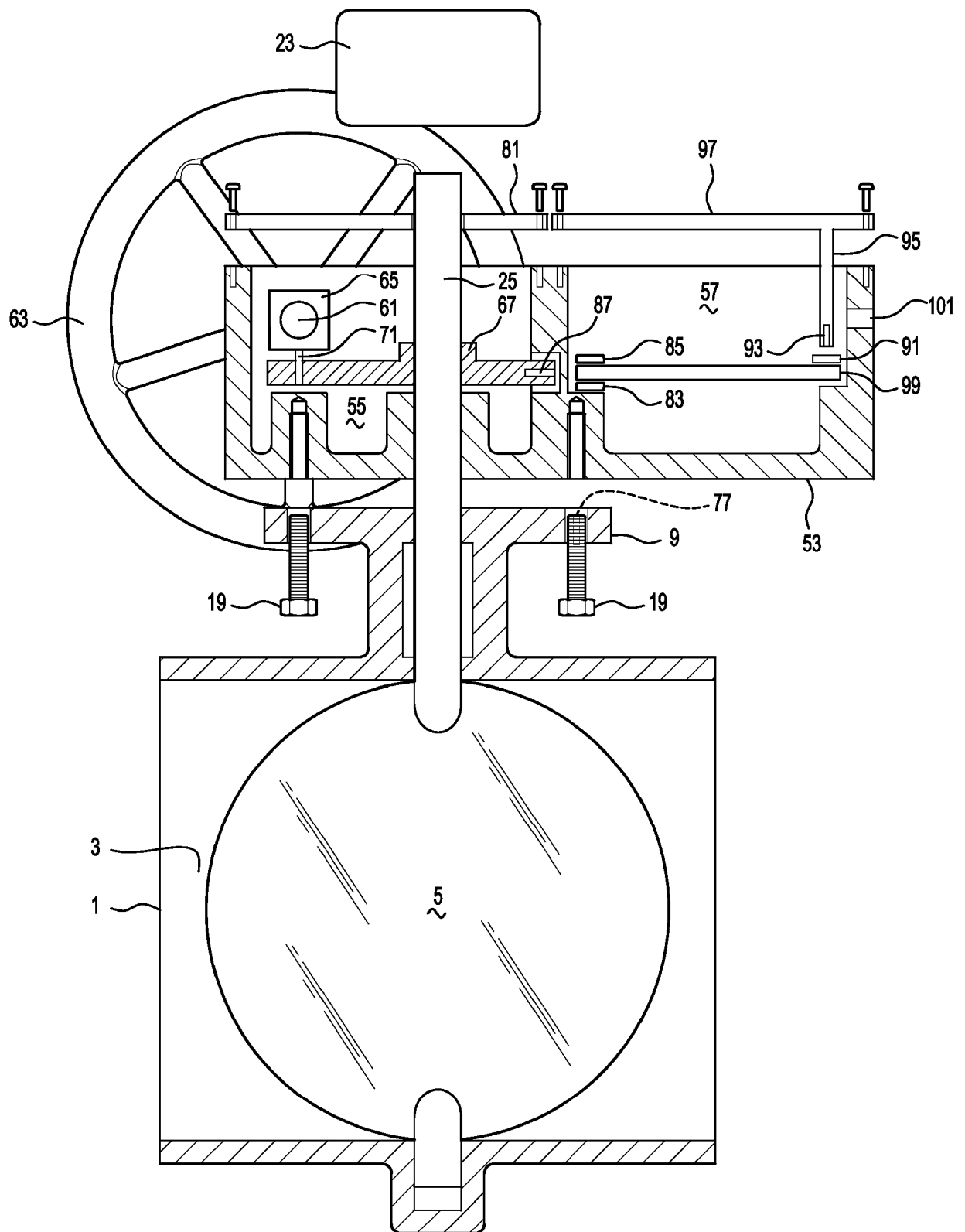


Figura 8

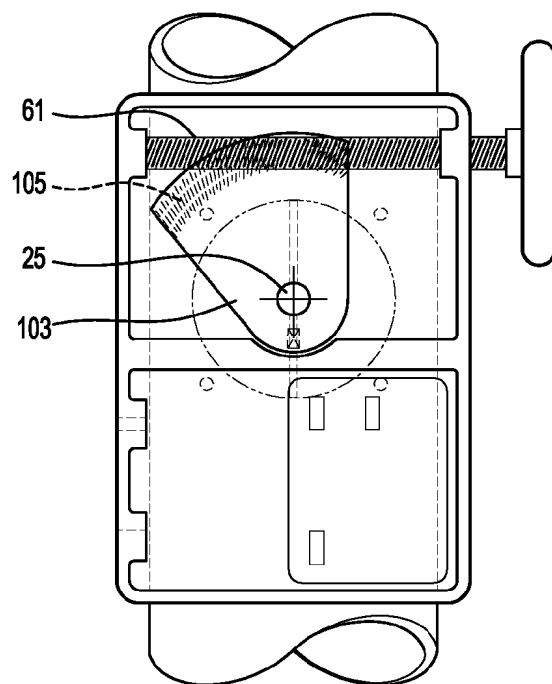


Figura 9

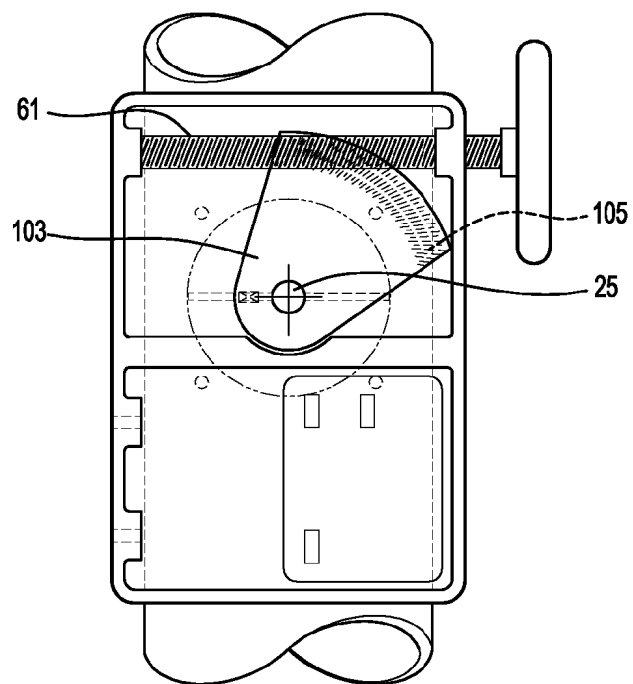


Figura 10

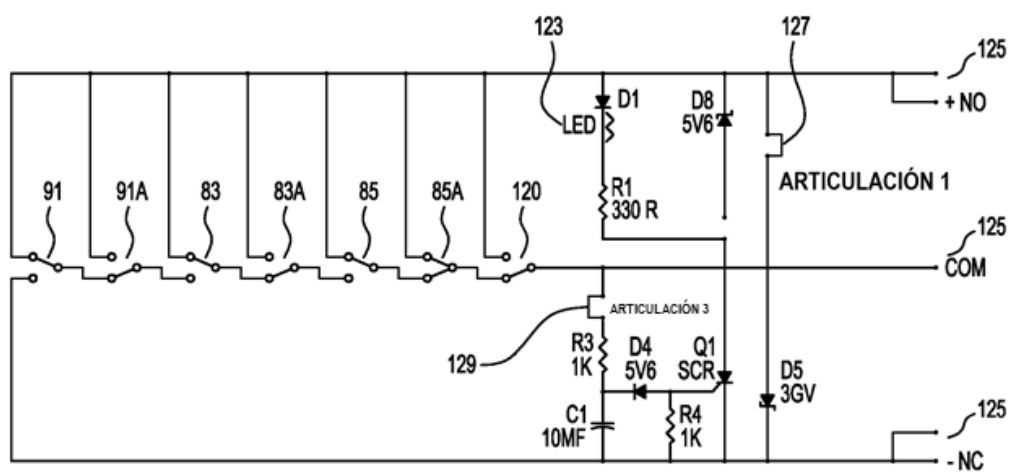


Figura 11

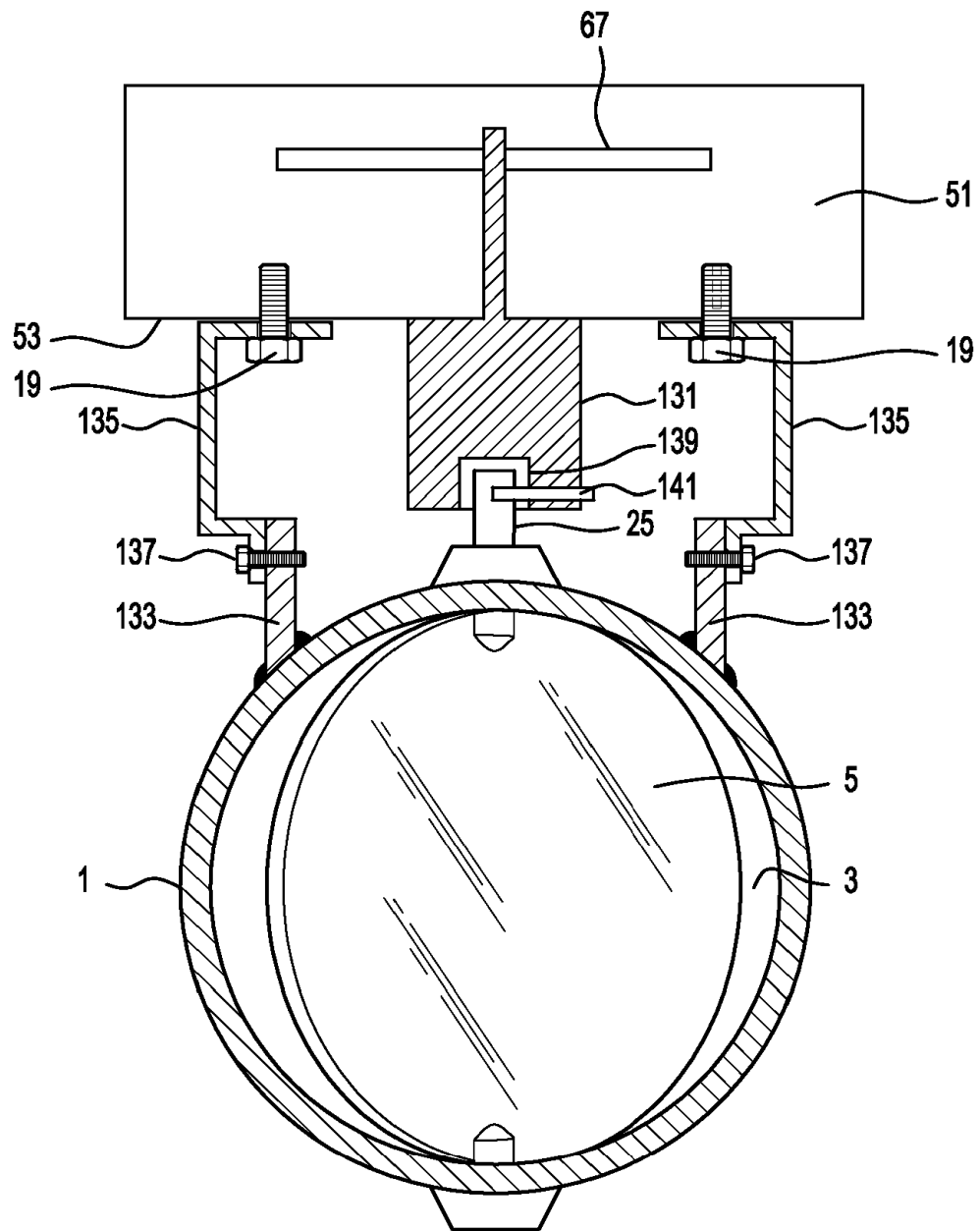


Figura 12

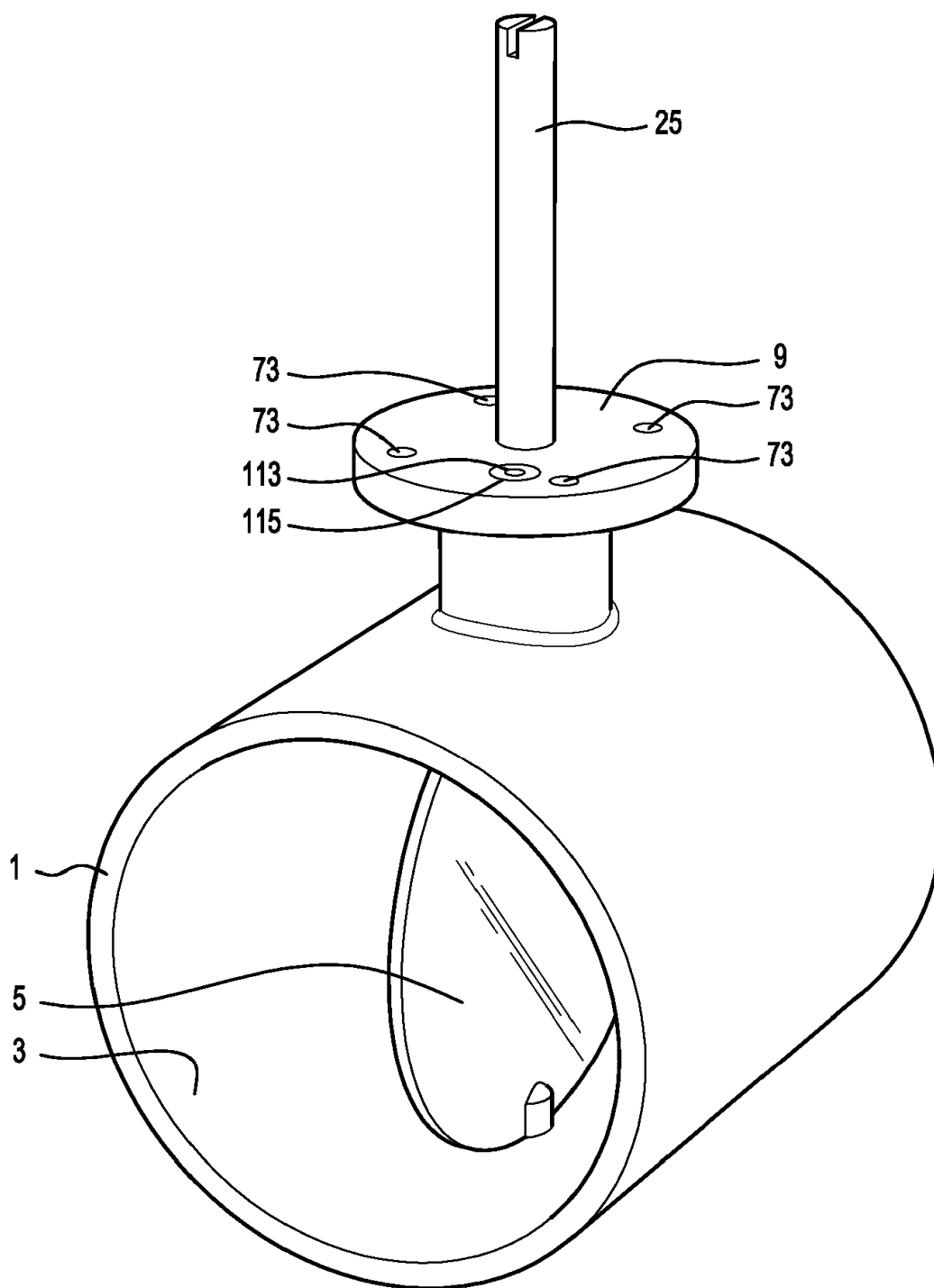


Figura 13

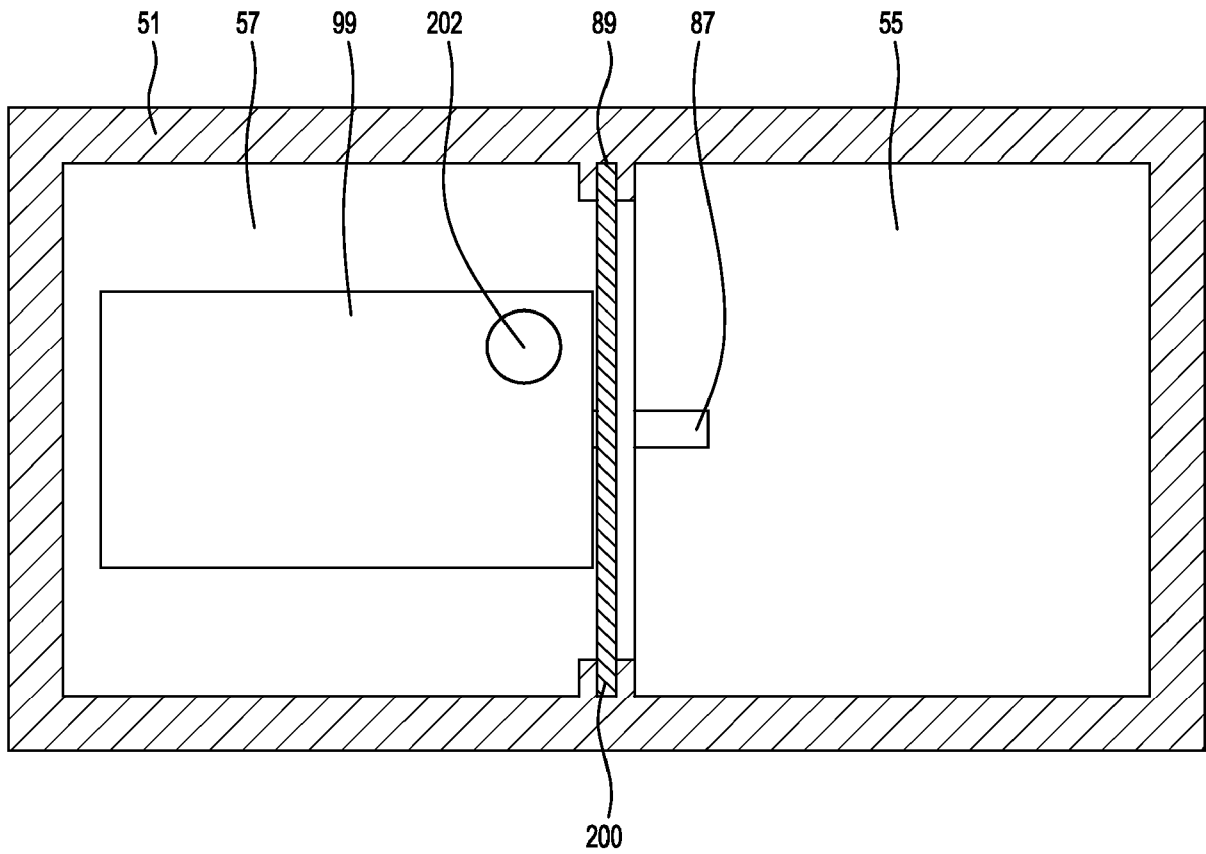


Figura 14

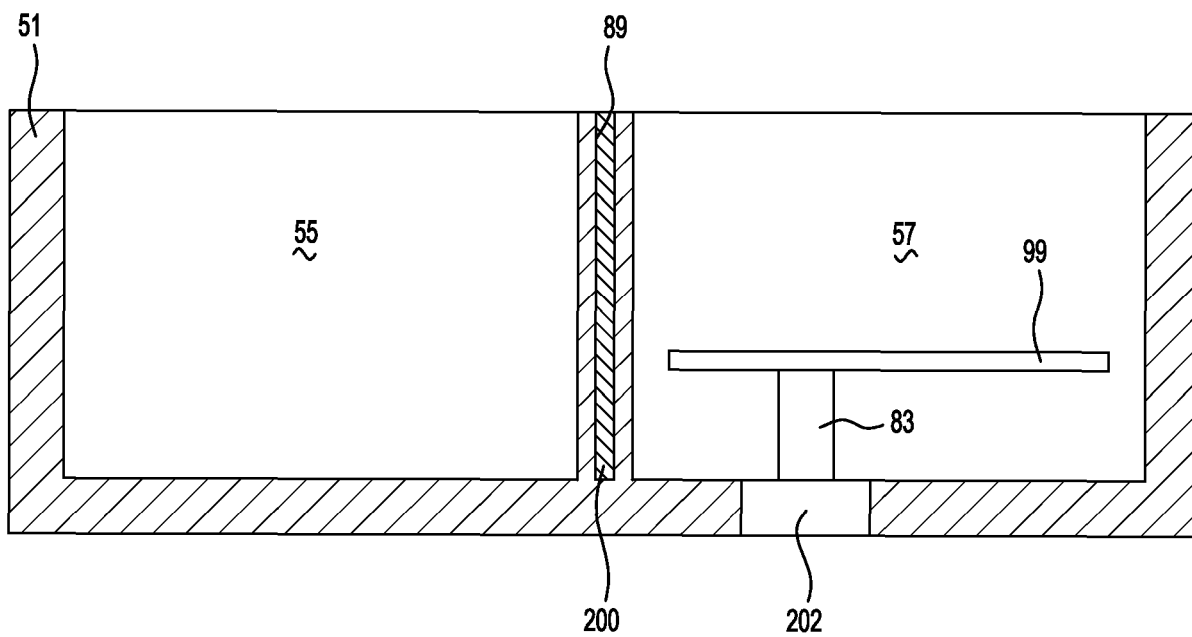


Figura 15

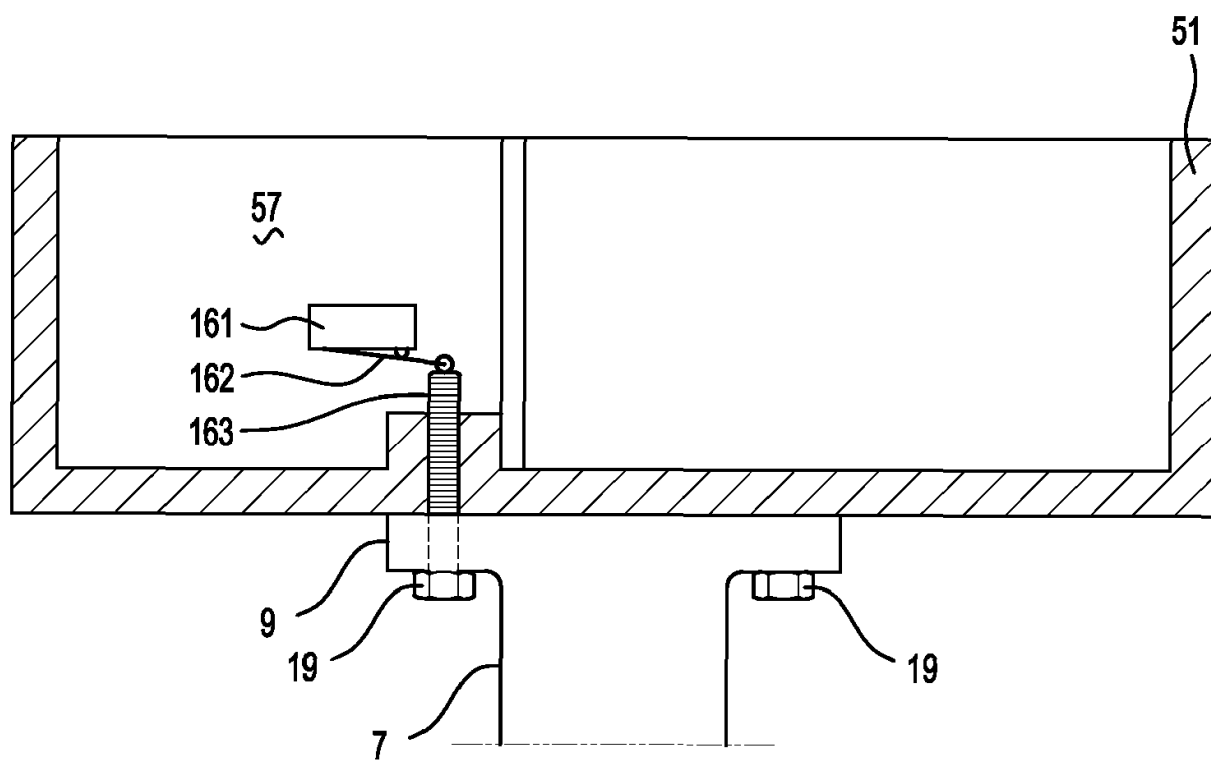


Figura 16

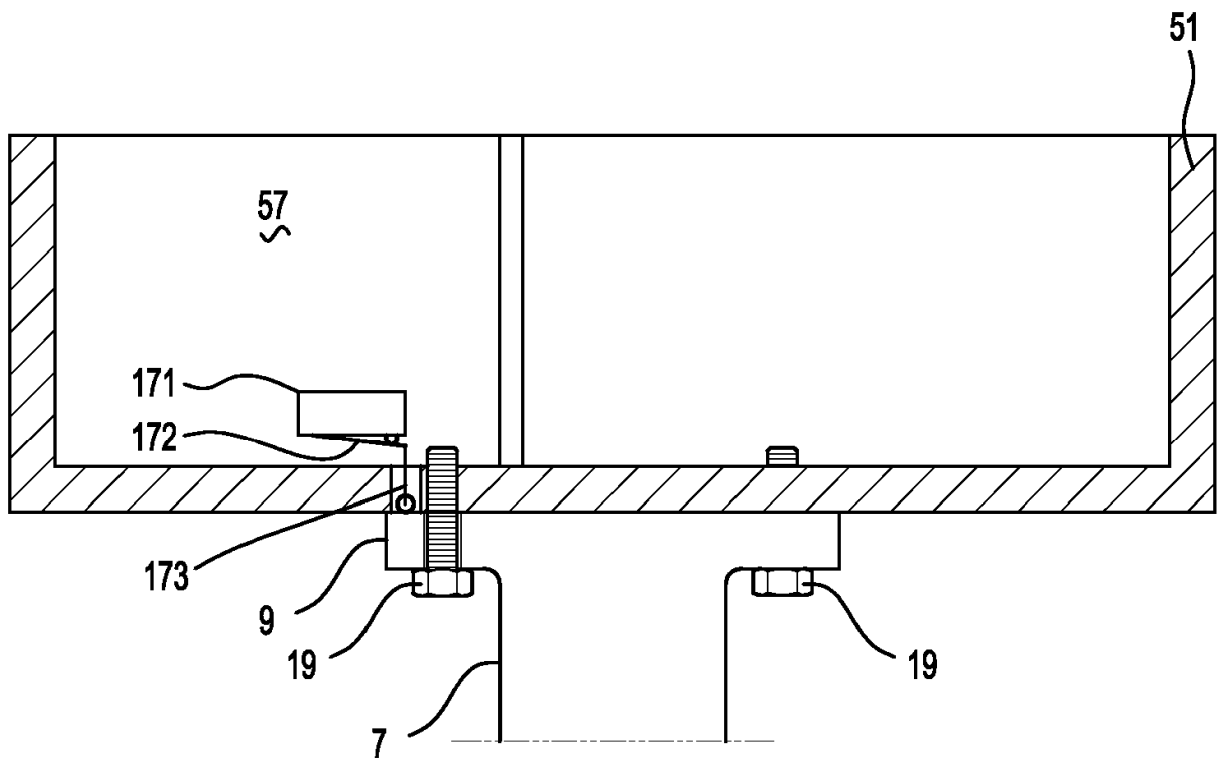


Figura 17