

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 724 908**

21) Número de solicitud: 201930505

51) Int. Cl.:

F15B 15/24 (2006.01)

F15B 15/26 (2006.01)

F15B 19/00 (2006.01)

F16K 31/163 (2006.01)

F16K 35/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22) Fecha de presentación:

04.06.2019

43) Fecha de publicación de la solicitud:

17.09.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

19.03.2020

Fecha de concesión:

28.05.2020

45) Fecha de publicación de la concesión:

04.06.2020

73) Titular/es:

ACTREG, S.A.U (100.0%)

AVDA. SIGLO XXI 75

08830 SANT BOI DE LLOBREGAT (Barcelona) ES

72) Inventor/es:

SOLÉ BORRELL, José;

BARCELÓ TIZÓN, Cristian;

CUADRADO CACHÓN, Manuel y

AULEDAS MIRALPEIX, Jordi

74) Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

54) Título: **DISPOSITIVO PARA PRUEBA PARCIAL DE CARRERA, BLOQUEO Y AJUSTE AUTOMÁTICO DE CARRERA EN ACTUADORES DE VÁLVULAS DE EMERGENCIA**

57) Resumen:

Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia que comprende un módulo (1) neumático/mecánico, instalado e incorporado en la parte posterior cuerpo del actuador (2) a que se destina, estando dotado de un tope mecánico (11) retráctil que, en función de si es accionado o no, emerge hacia dicho actuador (2) y bloquea o no la carrera del mismo para efectuar un ciclo PST o de prueba parcial de carrera, y, opcionalmente, un elemento de bloqueo (3) que, igualmente instalado en el actuador (2), queda asociado al módulo (1) de modo que bloquea la carrera del actuador (2) al ser éste accionado, el cual presenta un movimiento lineal así como un resalte (31) cuyo mecanizado combinado con la colocación del módulo (1) permite bloquear el actuador (2) en los grados necesarios para el PST o regular el caudal de fluido.

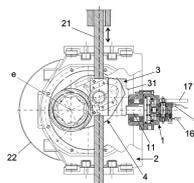


FIG. 2

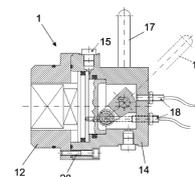


FIG. 3

ES 2 724 908 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

**DISPOSITIVO PARA PRUEBA PARCIAL DE CARRERA, BLOQUEO Y
AJUSTE AUTOMÁTICO DE CARRERA EN ACTUADORES DE
VÁLVULAS DE EMERGENCIA**

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características, que se describen en detalle más adelante y que suponen una mejora del estado actual de la técnica.

15

El objeto de la presente invención recae, en un dispositivo cuya finalidad es proporcionar un medio alternativo y mejorado de sistema mecánico para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o PST en actuadores lineales hidráulicos o neumáticos que accionan válvulas de emergencia asociadas a ellos en plantas de tuberías de fluido, gracias a comprender un módulo neumático/mecánico integrable en el propio actuador con una configuración de reducido tamaño y simplicidad de funcionamiento, que se puede accionar de modo manual o remoto, y que, además, también comprende un elemento de bloqueo del actuador que, a través de dicho módulo permite poder bloquearlo en una posición determinada, para efectuar trabajos, y que además también permite el ajuste automático de la carrera del actuador para regular el caudal del fluido.

30

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada a la fabricación de dispositivo de control y sistemas de seguridad, centrándose particularmente en el ámbito de los sistemas de válvulas de seguridad para plantas o instalaciones de tuberías de fluido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

Como es sabido, en las plantas industriales de proceso donde existen tuberías de fluido y válvulas que controlan su paso por las mismas, se incluyen válvulas de cierre de emergencia (denominadas ESD valves del inglés Emergency shutdown valves), válvulas para vaciar depósitos (Blow down valves) o válvulas de paso de emergencia (by pass valves), para poder proteger la integridad de la planta en caso de emergencia.

15

Estas válvulas de emergencia, normalmente, están cerradas o abiertas y sólo se actúan en caso de emergencia para aislar secciones de la tubería, vaciar depósitos para derivar el fluido o para evitar cualquier otro riesgo en la planta.

20

Las válvulas de emergencia son automatizadas comúnmente con actuadores hidráulicos o neumáticos de simple efecto con retorno de muelles para garantizar una posición de seguridad y mantener la posición abierta o cerrada mediante aire/aceite a presión. Las válvulas se cerrarán/abrirán automáticamente por la acción mecánica de los muelles.

25

Es importante que estas válvulas estén operativas en caso de emergencia, lo cual conlleva tener que probarlas periódicamente para verificar su funcionamiento. Estos ciclos de prueba pueden ser ciclos parciales o

30

completos. Los ciclos completos interrumpen la producción y los ciclos parciales no afectan la operatividad del proceso.

5 Los ciclos parciales, se realizan mediante una prueba de +/- 20° (dependiendo de cada usuario final) que no afectan al proceso ni a la operatividad de la fábrica y se denominan pruebas parciales de carrera (PST, *Partial stroke test*). Según datos estadísticos, una prueba parcial de las válvulas de emergencia, evita en un 80% los posibles fallos en caso de demanda de dichas válvulas de emergencia.

10

Por este motivo, el PST (Partial stroke test) es un método para garantizar la seguridad de los procesos. Hay varias formas de realizar un “*partial stroke test*”: con un posicionador, neumáticamente o mecánicamente. La presente invención se refiere a un dispositivo para realizar un PST de forma
15 mecánica.

Existen en el mercado varios dispositivos capaces de realizar la función del PST:

- 20 – Posicionadores, con los cuales la acción de cierre parcial se realiza mediante un posicionador electroneumático. Al ser un componente independiente al sistema de emergencia, la prueba parcial se realiza sólo a la válvula y al actuador sin comprobar todos los elementos para garantizar el cierre/apertura de seguridad. El sistema
25 electrónico es poco fiable y no evita los cierres completos de la válvula + actuador. Debido a la electrónica compleja de comunicación de los posicionadores así como que la mayoría de las válvulas de emergencia están montadas en zonas de riesgo explosivo, es un sistema caro de instalar y es un mantenimiento exhaustivo del sistema. Se tiene un riesgo de una carrera total del
30 actuador causando pérdidas en la producción así como falsas

alarmas continuadas.

5 – Mediante electroválvulas y sistemas de sensores. Este sistema es primario debido a los muchos componentes a instalar. Es caro y prácticamente está en desuso. Al disponer de tantos componentes mecánicos, el mantenimiento es caro y con altas tasas de probabilidades de fallos.

10 – Dispositivos mecánicos. Estos sistemas se realizan mediante una caja de engranajes mecánicos con difícil automatización. La caja de engranajes es colocada entre la válvula y el actuador, lo que aumenta las dimensiones generales del elemento final de cierre, válvula + actuador. La mayoría de estos dispositivos, funcionan de modo manual, con lo que está presente la posibilidad de que se produzca un fallo humano que aumenta la probabilidad de fallo del sistema de emergencia y, en caso de tener una parada de emergencia mientras se está actuando el dispositivo, podría bloquear la válvula y el actuador con lo que aumentaría el riesgo de fallo en demanda. Son dispositivos caros y que precisan un apoyo de personal para realizar la prueba parcial de carrera.

20

Por otra parte, en muchas aplicaciones es necesario que el actuador se pueda bloquear mecánicamente en una posición deseada, ya sea en la posición abierta o cerrada de la válvula, por ejemplo para realizar trabajos en la tubería o línea donde esté colocado el actuador, bloqueando mecánicamente la válvula, por lo que sería deseable disponer además de un medio de bloqueo asociado al mecanismo del PST .

25

Finalmente, en diversas situaciones, se necesita que la válvula se abra unos grados porcentuales, normalmente para poder regular el caudal del fluido que controla la válvula. La apertura de estos grados, se puede

30

realizar mediante posicionadores neumáticos, pero es muy costoso y necesita un mantenimiento de los equipos reguladores. Sería deseable, pues poder realizar mecánicamente dicha función de ajuste automático de la carrera, sin necesidad de realizarla manualmente o que el actuador
5 quede siempre bloqueado.

Es conocida la patente PCT/US2016/045039 donde se divulga un dispositivo mecánico para efectuar pruebas parciales de carrera o PST que bloquea el extremo de la barra que une el actuador lineal con el yugo
10 escocés acoplado a la válvula de emergencia. Esta solución si bien soluciona el problema sólo permite bloquear la barra cuando esta se mueve en una dirección concreta. En otras palabras, no permite bloquear el movimiento de la barra en las dos direcciones. Igualmente esta solución no permite regular fácilmente los grados necesarios para realizar la prueba
15 parcial de carrera o PST.

Sería deseable disponer de un dispositivo mecánico para efectuar pruebas parciales de carrera o PST que bloqueara el movimiento de la barra en las dos direcciones así como que permitiera regular fácilmente los grados de
20 la prueba parcial de carrera o PST.

El objetivo de la presente invención es, pues, proporcionar un nuevo tipo de dispositivo mecánico para efectuar pruebas parciales de carrera que, además actúa como dispositivo de bloqueo y como dispositivo de ajuste
25 automático de la carrera del actuador, debiendo señalarse que, aunque como se ha mencionado anteriormente existen otros sistemas alternativos, al menos por parte del solicitante se desconoce la existencia de ninguno que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas iguales o semejantes a las que presenta el dispositivo que aquí se
30 reivindica.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

5 El dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia que la invención propone se configura como la solución idónea al objetivo anteriormente señalado que supone una propuesta alternativa y mejorada frente a lo actualmente conocido, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y lo distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

10

Concretamente, el dispositivo que la invención propone, comprende un módulo neumático/mecánico que se puede accionar remotamente o manualmente, dependiendo de las necesidades.

15

El dispositivo de la invención se aplica en un actuador de válvulas de emergencia que comprende un actuador lineal hidráulico o neumático con una barra que acciona el eje de una válvula de emergencia a través de un yugo escocés, aplicable para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o PST en plantas de tuberías de fluido.

20

El dispositivo de la invención comprende un modulo neumático/mecánico dotado de un tope retráctil que, en función de si es accionado o no, emerge y bloquea la parte del yugo escocés que realiza el movimiento lineal y consecuentemente bloquea el eje de la válvula de emergencia para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o PST en plantas de tuberías de fluido.

25

Este módulo se puede incorporar completamente integrado en el actuador neumático haciendo tope en el mismo yugo escocés que une el pistón neumático con el eje de la válvula de emergencia mediante al menos una barra. Con accionamiento remoto, funciona neumáticamente. Dándole la

30

señal neumática o eléctrica mediante una electroválvula 3/2 vías, el módulo activa un tope mecánico que, a través de un elemento de bloqueo, hace que el actuador de simple efecto no cierre más de los grados necesarios y quede mecánicamente bloqueado.

5

El dispositivo mecánico puede disponer además de un seguro mecánico que hace retroceder el tope a su posición original en caso de emergencia mediante muelles mecánicos. El módulo descrito puede accionarse además manualmente mediante una maneta, la cual, preferentemente, cuenta con una llave de seguridad o candado, para evitar el uso no autorizado de la misma, aunque esta posibilidad es opcional.

10

El módulo del dispositivo, también de modo preferido pero no limitativo, incorpora un pin visual para indicar la posición interna del tope mecánico así como dos sensores de posición para poder controlar remotamente el dispositivo y saber siempre la posición del mismo.

15

Al ser integrado en el actuador y ser de reducidas dimensiones, las dimensiones generales de la válvula de emergencia con su actuador no cambian sustancialmente de los tamaños originales que tienen tales elementos sin este dispositivo.

20

Este dispositivo comprende además un elemento de bloqueo que permite realizar un bloqueo del actuador neumático de simple efecto. En muchas aplicaciones, se necesita bloquear mecánicamente la válvula a unos determinados grados, ya sea para regular el caudal del fluido, como para realizar tareas de mantenimiento en los cuadros de control del actuador o de la línea. Con este elemento de bloqueo que contempla el dispositivo se logra realizar dicho bloqueo mecánicamente.

25

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un juego de planos en el que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

Las figuras número 1 y 2.- Muestran sendas vistas esquemáticas y en sección, lateral y superior respectivamente, de un ejemplo del dispositivo objeto de la invención, representado en posición de uso una vez incorporado al actuador a que se destina, apreciándose las partes principales que comprende el modo de ensamblaje de las mismas en el actuador; y

las figuras número 3 y 4.- Muestran sendas vistas esquemáticas y en sección, lateral y superior respectivamente, del módulo neumático/mecánico que constituye el componente esencial del dispositivo de la invención para efectuar los ciclos PST, apreciándose las partes y elementos que comprende así como la configuración y disposición de las mismas, habiéndose representado en la figura 3 con el tope mecánico en posición de no bloqueo del actuador y en la figura 4 en posición de bloqueo.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización no limitativa del dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia de la invención, el cual comprende lo que se describe en detalle a continuación.

30

Así, tal como se observa en las figuras 1 y 2, el dispositivo de la invención

se aplica en un actuador de válvulas de emergencia que comprende un actuador lineal hidráulico o neumático con una barra (21) que acciona el eje (e) de una válvula de emergencia (22) a través de un yugo escocés (4), aplicable para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o PST en plantas de tuberías de fluido.

El dispositivo de la invención comprende un modulo (1) neumático/mecánico dotado de un tope (11) retráctil que, en función de si es accionado o no, emerge y bloquea la parte del yugo escocés (4) que realiza el movimiento lineal y consecuentemente bloquea el eje (e) de la válvula de emergencia (22) para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o PST en plantas de tuberías de fluido.

Preferentemente el dispositivo comprende, en la parte que efectúa un movimiento lineal del yugo escocés (4), un elemento de bloqueo (3) sobre el que topa el tope mecánico (11).

Aún más preferentemente, el elemento de bloqueo (3) posee un resalte (31) cuyo mecanizado combinado con la colocación del módulo (1), permite bloquear el actuador (2) en los grados necesarios para realizar el PST o para regular el caudal de fluido. En otras palabras, en función de la geometría concreta del elemento de bloqueo (3) se puede regular los grados que se desplaza el eje (e), y por lo tanto la dimensión de la prueba parcial de carrera o PST. Por ejemplo, cuanto más estrecho sea el resalte (31) más podrá avanzar el yugo escocés (4) y más grados girará el eje (3) de la válvula de emergencia. En este sentido el elemento de bloqueo (3) puede ser intercambiable según las necesidades de la prueba parcial de carrera o PST a realizar.

El elemento de bloqueo (3) puede ser solidario al yugo escocés. El elemento de bloqueo (3), absorbe las fuerzas axiales presentes del yugo

escocés (4) del sistema, para lo cual, es interesante que el elemento de bloqueo (3) sea solidario a dicho yugo escocés (4) con lo que permite que bloquee la carrera del actuador (2).

5 Por su parte, atendiendo a las figuras 3 y 4, se puede apreciar cómo, en la realización preferida, el módulo (1) neumático/mecánico que permite efectuar el ciclo PST, se configura a partir de un cuerpo (12) que aloja el mencionado tope mecánico (11) que se acciona neumáticamente, para
10 prevista al efecto en dicho cuerpo (12) en el que además se contempla la existencia de unos muelles (13) que aseguran que el módulo (1) no está accionado neumáticamente (figura 3) y el tope mecánico (11) esté en su posición original y no bloquee la carrera del actuador (2).

15 La incorporación de dichos muelles (13) mecánicos, asegura una posición de seguridad que, en caso de que el actuador (2) tenga que hacer una cierre/apertura de emergencia el elemento de bloqueo (3) no interfiera en la realización de la carrera completa.

20 Preferentemente, además, el módulo (1) del dispositivo incorpora dos sensores (18) detectores de proximidad para indicar en una sala de control remoto si el dispositivo está accionado o no.

Además, el módulo incorpora, en una parte externa (14) del cuerpo (12) del
25 mismo, una palanca (17) de accionamiento manual que, vinculada al tope mecánico (11) y a los muelles (13), tiene como finalidad poder bloquear manual y mecánicamente la carrera del actuador (2) e inutilizar dichos muelles (13) internos. Este bloqueo es efectivo para realizar trabajos en el actuador (2) o en la válvula y asegurarse un bloqueo fijo y mecánico del
30 actuador (2).

En la figura 3 se puede observar la palanca (17) antedicha representada en sus dos posiciones posibles, una de ellas mediante líneas de trazo discontinuo.

- 5 En la realización preferida de la invención, dicha palanca (17) manual va instalada con un candado (16) o llave de seguridad para que no se pueda accionar malintencionadamente o por personal no autorizado.

Preferentemente, la parte externa (14) del cuerpo del módulo incorpora un
10 pin visual (19) para indicar la posición interna del tope mecánico (11).

Además, para fijar el cuerpo (12) del módulo (1), que es la parte que se incorpora embebida en la estructura del actuador (2), y la parte externa (14) del mismo, se prevé la utilización de tornillos (20).

15

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que,
20 dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otros modos de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia que comprende:

5

- un actuador (2) lineal hidráulico o neumático con una barra (21) que acciona el eje (e) de una válvula de emergencia (22) a través de un yugo escocés (4), aplicable para efectuar ciclos de pruebas parciales de carrera o en plantas de tuberías de fluido, comprendiendo de manera solidaria la parte del yugo escocés (4) que efectúa un movimiento lineal, un elemento de bloqueo (3) que a su vez posee un resalte (31),

10

- un módulo (1) neumático/mecánico dotado de un tope mecánico (11) retráctil, que permite bloquear el elemento de bloqueo (3) con el resalte (31) de la parte del yugo escocés (4) que realiza el movimiento lineal del actuador (2) y consecuentemente bloquea el eje (e) de la válvula de emergencia (22) en los grados necesarios para realizar la prueba parcial de carrera o para regular el caudal de fluido dependiendo del mecanizado del resalte (31) combinado con la colocación del módulo (1),,

15

20

caracterizado por que el elemento de bloqueo (3) es intercambiable.

2.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el tope mecánico (11) del módulo (1) es accionado neumáticamente, para posicionarlo en la posición de bloqueo, mediante una entrada de aire (15) prevista al efecto en el cuerpo (12) del mismo.

25

30

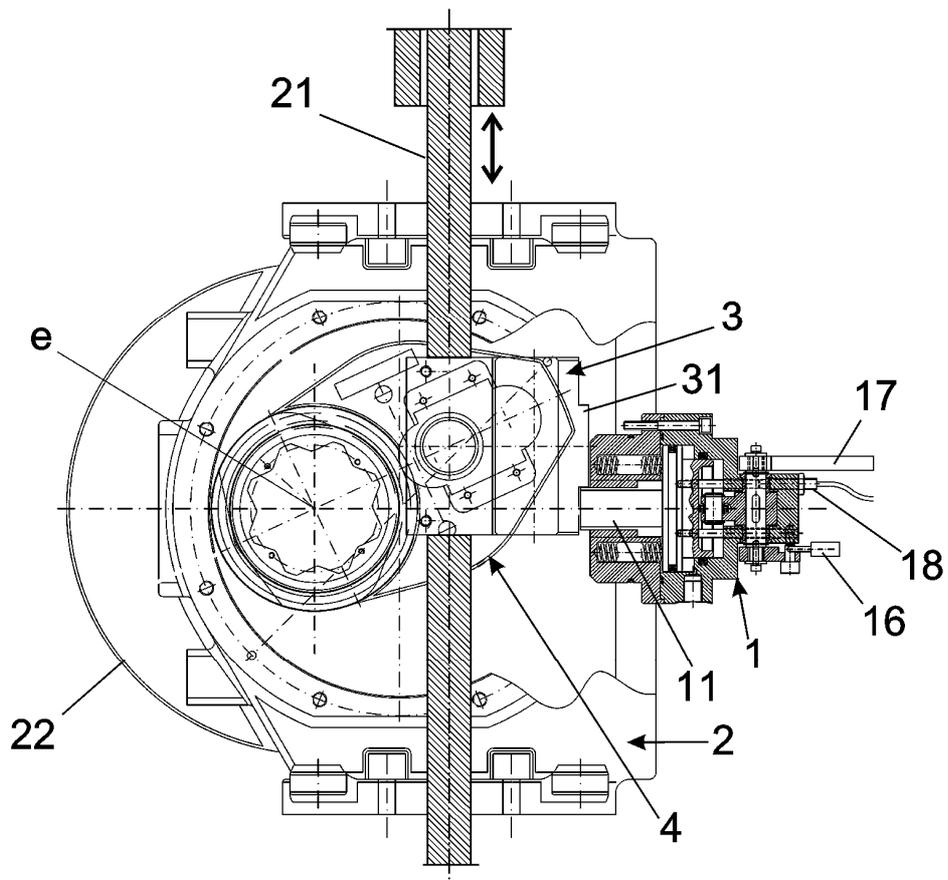
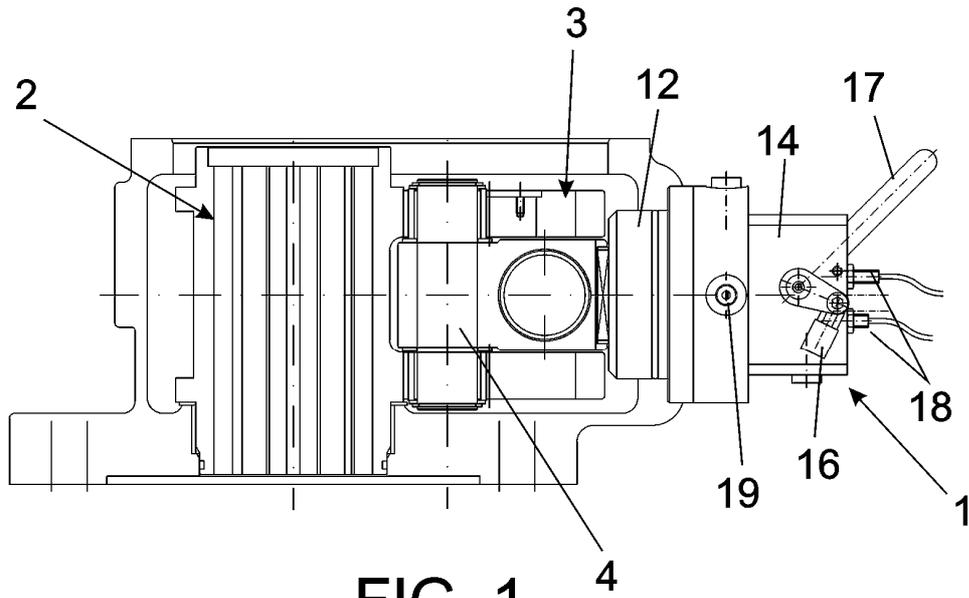
3.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático

de carrera en actuadores de válvulas de emergencia, según la reivindicación 2, **caracterizado** por que el módulo (1) comprende unos muelles (13) que aseguran que, cuando no está accionado neumáticamente, el tope mecánico (11) está en su posición original y no
5 bloquea la carrera del actuador (2).

4.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia, según cualquiera de las reivindicaciones 2-3, **caracterizado** por que el módulo (1) incorpora dos
10 sensores (18) detectores de proximidad para indicar en una sala de control remoto si el dispositivo está accionado o no.

5.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia, según cualquiera de las reivindicaciones 2-4, **caracterizado** por que el módulo (1) incorpora una
15 palanca (17) de accionamiento manual que, vinculada al tope mecánico (11) bloquea manual y mecánicamente la carrera del actuador (2) e inutiliza, en su caso, unos muelles (13) internos que aseguran que, cuando no está accionado neumáticamente, tal tope mecánico (11) está en su posición
20 original y no bloquea la carrera del actuador (2).

6.- Dispositivo para prueba parcial de carrera, bloqueo y ajuste automático de carrera en actuadores de válvulas de emergencia, según la reivindicación 5, **caracterizado** por que la palanca (17) manual lleva
25 instalada un candado (16) o llave de seguridad.



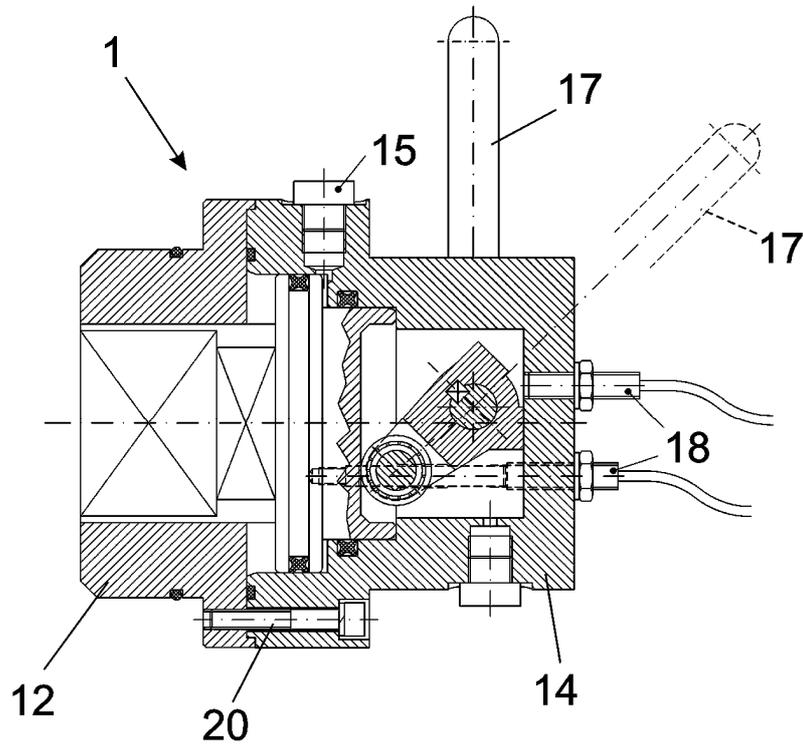


FIG. 3

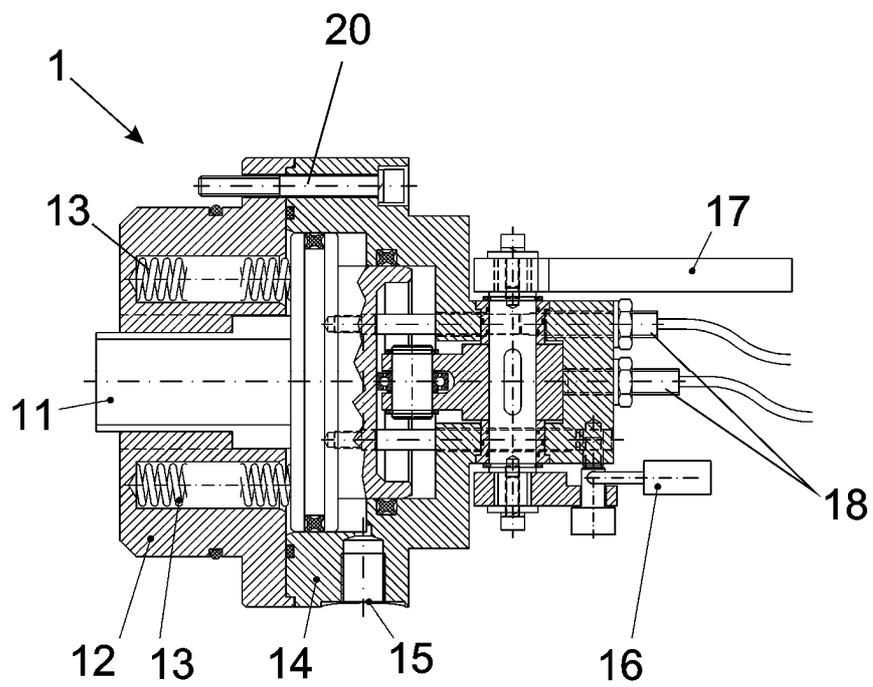


FIG. 4