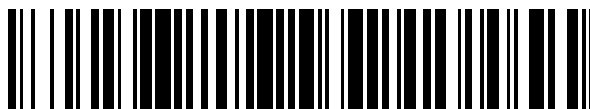


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 973**

51 Int. Cl.:

F16K 31/04 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

F16K 31/50 (2006.01)

G01L 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2013 PCT/FR2013/051727**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14016496**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2013 E 13747460 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2877765**

54 Título: **Válvula motorizada que incluye un casquillo instrumentado**

30 Prioridad:

26.07.2012 FR 1257271

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

29.11.2018

73 Titular/es:

**ELECTRICITÉ DE FRANCE (100.0%)
22-30 Avenue de Wagram
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

MERIEUX, CHRISTOPHE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 691 973 T3

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

DESCRIPCIÓN

Válvula motorizada que incluye un casquillo instrumentado

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a una válvula motorizada.

Estado de la técnica

10 Los documentos US5931044A, US2008252475A1, US2003066981A1, EP0347764 y WO9960369A1 se refieren principalmente a válvulas motorizadas.

15 Más particularmente, la invención se refiere a una válvula motorizada que incluye un servomotor provisto de un eje de salida, un manguito de maniobra y un casquillo de acoplamiento ligado al servomotor y al manguito de maniobra para acoplar en rotación el eje de salida del servomotor y el manguito de maniobra. La invención se refiere igualmente a un sistema de tuberías que comprende dicha válvula.

20 Durante un diagnóstico del buen funcionamiento de una válvula motorizada, se conoce la medición de la fuerza a la altura el vástago de maniobra con el fin de asegurar la estanquidad de la válvula una vez cerrada. El valor de esta fuerza, que garantiza que la función de cierre de la válvula es efectiva se llama el criterio de operabilidad. Este criterio de operabilidad es función del par suministrado por el servomotor y del rendimiento global de la cadena cinemática de la válvula. La medida de la fuerza permite por tanto garantizar o no la estanquidad de la válvula. La causa de una fuerza deseada no alcanzada puede ser, o bien un problema en el servomotor de la válvula, o bien un problema en cualquier parte de la cadena cinemática. De este modo, conviene saber si toda la cadena cinemática es correcta, y esto en cada interfaz con el fin de determinar, de lo contrario, el componente defectuoso que tiene un impacto en la respuesta global. Hoy en día no es siempre posible determinar la causa precisa del fallo. En particular, no es siempre posible determinar si el fallo proviene del servomotor, o bien está situado en otro nivel de la cadena cinemática de la válvula. De este modo, en caso de fallo, se puede elegir ensayar el servomotor sobre banco de ensayo midiendo el par que es capaz de suministrar. Puede resultar entonces que el servomotor esté en buen estado y que el fallo provenga de otro elemento de la válvula. El desmontaje del servomotor se habrá hecho para nada. Recíprocamente, se puede elegir un desmontaje completo de la válvula y descubrir que solo está afectado el servomotor por el fallo. El desmontaje total de la válvula se habrá hecho entonces para nada. Para evitar esta situación, es necesario insertar unos sistemas de medida en las diferentes interfaces de la cadena cinemática de la válvula y en particular un sistema de medida del par suministrado por el servomotor. Dichos sistemas se utilizan normalmente hoy en día. Sin embargo, existen aún lagunas en este campo. En efecto, aunque existen unos sistemas de medida para medir por ejemplo el par suministrado por el servomotor, su implementación práctica sobre la válvula implica modificaciones estructurales frecuentemente engorrosas e inadecuadas, porque la inserción de estos sistemas de medida entre los diferentes componentes de la válvula implica una modificación de la geometría de la válvula y por tanto de su rigidez. Por ejemplo, la inserción de estos sistemas de medida puede ampliar la geometría del conjunto.

45 No es posible entonces la sustitución de una válvula existente por una válvula que incluye estos sistemas de medida sin obligar a reconsiderar por ejemplo los estudios de resistencia a los seísmos de la instalación que incluye esta válvula. Ahora bien esta reconsideración puede no ser aceptable, principalmente en ciertos campos como por ejemplo el campo de las centrales nucleares. De donde resulta que el mantenimiento en funcionamiento en las instalaciones, principalmente las centrales nucleares, de válvulas motorizadas clásicas necesita entonces, en caso de mal funcionamiento, del desmontaje de toda o parte de la válvula, lo que implica una parada total de esta que puede tener importantes consecuencias tanto económicas como logísticas. Se observará que en las centrales nucleares, un desmontaje de una válvula implica la parada total del tramo nuclear correspondiente.

50 Objeto de la invención

La presente invención tiene principalmente por objeto paliar estos inconvenientes y dirigirse a mejorar la situación.

55 Para tal efecto, según la invención, una válvula motorizada del tipo en cuestión está provista de un casquillo que incluye:

- un dispositivo de medida directa del par suministrado por el eje de salida del servomotor al manguito de maniobra y,
- 60 - un emisor sin contacto de datos de medida extraídos por el dispositivo de medida.

65 Gracias a estas disposiciones, el casquillo asegura a la vez la transmisión del movimiento entre el servomotor y el manguito de maniobra, también la medida dinámica del par producido por el servomotor. El casquillo es una pieza mecánica particular interna de la válvula y su instrumentación permite no modificar la arquitectura de la válvula. La medida del par se realiza en el interior de la válvula en sí y se hace posible gracias a la presencia del casquillo y del manguito de maniobra. La válvula motorizada del tipo en cuestión tiene las mismas características geométricas y la

misma rigidez que una válvula clásica que no permite la medida del par suministrado por el servomotor y puede sustituirse por tanto. Según la invención, el valor del par a la salida del servomotor se mide directamente sin modificación estructural profunda de la válvula. La media directa de este valor del par permite en todo momento deducir si el defecto proviene de la parte baja de la válvula (en el caso de una válvula de compuerta, por ejemplo, del atasco de las compuertas), del acoplamiento entre el servomotor y el manguito de maniobra, o incluso del servomotor. De donde resulta una reducción de las intervenciones sobre la parte baja de la válvula cuando está afectado el servomotor. Además, gracias a estas disposiciones, es posible cambiar el dispositivo de medida, por ejemplo para calibrado y sustituirlo por otro de manera simple.

Ventajosamente el casquillo de la válvula motorizada forma una interfaz entre el manguito de maniobra y el servomotor para definir dos modos de funcionamiento, a saber un modo operacional, en el que el casquillo, acoplado al servomotor y al manguito de maniobra, asegura la transmisión del movimiento del servomotor al manguito de maniobra y la medida del par suministrado por el eje de salida del servomotor; y un modo de mantenimiento, en el que se asegura un desacoplamiento del manguito de maniobra de la válvula y del eje de salida del servomotor por medio del casquillo.

En caso de mantenimiento, por ejemplo, el desacoplamiento del manguito de maniobra y del servomotor asegura unas operaciones simplificadas.

En una realización de la invención, el manguito de maniobra es irreversible y, la válvula que haya alcanzado una posición de obturación predeterminada en modo operacional, se mantiene en dicha posición en modo de mantenimiento cuando el servomotor y el manguito de maniobra se desacoplan.

Se entiende en este caso por irreversible el hecho de que, habiendo sido desacoplado el servomotor del manguito de maniobra, esta permanece en su posición inicial alcanzada antes del desacoplamiento del servomotor, y en consecuencia mantiene la posición de obturación de la válvula. El mantenimiento de esta posición permite sin peligro desacoplar el servomotor sin poner en parada obligatoriamente el conjunto de la válvula.

Además, la válvula motorizada según la invención puede incluir un módulo de tratamiento interno instalado sobre el casquillo que trata los datos procedentes del dispositivo de medida directa antes de dirigirlos hacia el emisor sin contacto.

El módulo de tratamiento interno sirve de interfaz entre el emisor sin contacto y el dispositivo de medida directa.

En el caso que nos ocupa, la válvula motorizada puede incluir un sistema externo al casquillo que alimenta sin contacto el casquillo y recibe los datos de medida emitidos por el emisor sin contacto.

Este sistema externo es distinto del casquillo y permite alimentar energéticamente los elementos presentes sobre casquillo, por ejemplo el emisor sin contacto, el dispositivo de medida del par y eventualmente el módulo de tratamiento.

Los datos de medida emitidos por el emisor sin contacto pueden tratarse por un procesador externo con fines de diagnóstico automático del funcionamiento del servomotor.

En una realización posible de la invención, el dispositivo de medida directa del par comprende un captador de par provisto de sondas de extensimetría situadas sobre el casquillo.

Los captadores de sondas extensiométricas forman unos captadores de par que permiten medidas fiables y fieles así como una fácil implementación.

Ventajosamente, los datos de medida extraídos por el dispositivo de medida pueden transmitirse por telemetría.

La transmisión por telemetría es una solución para realizar una ausencia de contacto.

Además, el dispositivo de medida del casquillo de acoplamiento puede incluir unas sondas de extensimetría.

La invención se dirige además a un sistema eléctrico de tuberías de central nuclear que comprende una válvula motorizada tal como se ha descrito anteriormente, así como a un módulo de tratamiento de un casquillo de acoplamiento de una válvula motorizada de ese tipo para la implementación del tratamiento de los datos que proceden del dispositivo de medida directa. El módulo de tratamiento es externo al casquillo y comprende unos medios de recogida de datos, medios de tratamiento de los datos y medios de diagnóstico del estado de funcionamiento de la válvula.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en el transcurso de la descripción siguiente de una de sus formas de realización, dada a título de ejemplo no limitativo, con relación a los dibujos adjuntos.

Descripción de las figuras

En los dibujos:

- la figura 1 es una vista en sección de una válvula motorizada con un procesador;
- la figura 2 es una vista del detalle II de la válvula de la figura 1;
- 5 - la figura 3 es una vista esquemática de frente y desde arriba de un casquillo instrumentado según la invención;
- las figuras 4A a 4D son ejemplos de realización de casquillos instrumentados del dispositivo de medida de par;
- la figura 5 es un organigrama que representa las etapas posibles que pueden implementarse por un procesador para realizar un diagnóstico del estado de funcionamiento del servomotor.

10 En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

Descripción detallada de la invención

15 La figura 1 representa la válvula 1 de compuerta clásica. Aunque la descripción a continuación se realiza con referencia a la válvula de la figura 1, la invención no se limita a las válvulas de compuerta y se refiere a todas las válvulas de estructuras similares.

La válvula 1 comprende de manera conocida un cuerpo de válvula 80 sobre el que se monta una arcada 90 cuyo extremo opuesto al cuerpo de válvula constituye la base de un bloque de transmisión 30. La válvula 1 comprende además un vástago de maniobra 50 de un obturador 60. El vástago de maniobra 50 atraviesa la arcada 90 y tiene una parte roscada 51 (véase la figura 2) en uno de sus extremos, y en su otro extremo desemboca en el cuerpo de válvula 80. La parte que desemboca en el cuerpo de válvula es solidaria con el obturador 60. El bloque de transmisión 30 comprende un cárter en el que se localiza un manguito de maniobra 40. El manguito de maniobra 40 está hueco y coopera en su parte interior con la parte roscada 51 del vástago de maniobra 50. En su periferia exterior, opuesta a su parte interior, el manguito de maniobra 40 coopera con un casquillo 20. La cooperación entre el manguito de maniobra 40 y el casquillo 20 puede efectuarse por ejemplo, por medio de una chaveta 24 (véase la figura 2). El casquillo 20 puede incluir una sección general anular y coopera en su parte hueca con el manguito de maniobra 40. El casquillo 20 coopera igualmente directamente con el eje de salida 11 de un servomotor 10. El servomotor 10 suministra mediante la rotación de su eje de salida 11 un par que se transmitirá directamente al casquillo 20, y posteriormente al manguito de maniobra 40. El manguito de maniobra 40 en rotación imprime un movimiento de traslación al vástago de maniobra 50 según su eje X. Hay en otros términos conversión del movimiento de rotación del eje de salida 11 del servomotor 10 en movimiento de traslación del vástago de maniobra 50 por medio del manguito de maniobra 40 y la cooperación de su roscado interior con el roscado exterior del extremo 51 del vástago de maniobra 50. El movimiento de traslación según el eje X del vástago de maniobra 50 permite la apertura o el cierre de la válvula 1 por medio del obturador 60. El obturador es, en un modo de realización de la invención, una compuerta 60 que se desliza a lo largo de un asiento 70 para la apertura o el cierre de la válvula 1.

El casquillo 20 sirve de interfaz entre el manguito de maniobra 40 y el servomotor 10 y permite desacoplar en caso de necesidad, por ejemplo para mantenimiento, estos dos elementos. Más particularmente, el casquillo 20 permite definir dos modos de funcionamiento, o sea un modo operacional y un modo de mantenimiento. En el modo operacional, el casquillo 20, acoplado al servomotor 10 y al manguito de maniobra 40 asegura la transmisión del movimiento del servomotor 10 al manguito de maniobra 40 y la medida del par suministrado por el eje de salida del servomotor 10. En el modo de mantenimiento, se asegura un desacoplamiento del manguito de maniobra 40 de la válvula 1 y del eje de salida 11 del servomotor 10 por medio del casquillo 20.

En el modo de mantenimiento, es decir durante el desacoplamiento del manguito de maniobra y del servomotor 10, el obturador 60 de la válvula 1 permanece en una misma posición de obturación. En este caso concreto, el manguito de maniobra 40 es irreversible y su irreversibilidad impide la rotación del vástago 50 como consecuencia de una fuerza longitudinal sobre ella y permite de ese modo el mantenimiento del obturador 60 en posición. En otras palabras, el obturador 60, que está en una posición de obturación determinada está sometido a fuerzas longitudinales a lo largo del eje X. En modo de funcionamiento, el servomotor 10 mantiene una fuerza continua y permite un ajuste preciso de la posición deseada de obturación. De ese modo se aplica una fuerza constante sobre el manguito de maniobra que permite un mantenimiento preciso de la posición del vástago de maniobra 50, y por tanto del obturador 60. Durante el desacoplamiento del manguito de maniobra 40 y del servomotor 10, el obturador 60 está sometido siempre a fuerzas longitudinales según el eje X pero, al estar el servomotor 10 desacoplado del manguito de maniobra 40, no existe ninguna "contra-fuerza" para mantener el obturador 60 en posición. Las fuerzas longitudinales a lo largo del eje X aplicadas sobre el obturador 60 se transmitirán al vástago de maniobra 50. En presencia de un manguito de maniobra 40 reversible, la fuerza longitudinal aplicada sobre el vástago de maniobra 50 implica la rotación del manguito de maniobra 40 y la traslación del vástago de maniobra 50 en una posición de apertura de la válvula 1 no deseada y no controlada. En el caso presente, ventajosamente el manguito de maniobra 40 es irreversible y su irreversibilidad implica un bloqueo de la rotación no deseada del manguito de maniobra 40. El vástago de maniobra 50 no puede por tanto trasladarse y el obturador 60 permanece en su posición inicial, insensible a las fuerzas longitudinales que se le aplican.

El manguito de maniobra y el servomotor están lubricados por la grasa y el rendimiento del servomotor 10 puede evolucionar en el transcurso del tiempo y principalmente en función del número de maniobras. El casquillo 20 está provisto de un dispositivo de medida directa del par suministrado por el eje de salida 11 del servomotor 10 al manguito

de maniobra 40. El dispositivo de medida incluye una instrumentación específica, por ejemplo unos captadores 21 (véase la figura 3) suficientemente sensibles para permitir la medida del par y/o de la fuerza en el seno del casquillo de acoplamiento. La figura 3 representa una vista de lado y una vista en sección según el eje AA de un modo de realización de un casquillo instrumentado según la invención. El casquillo de la figura 3 comprende unos captadores 5 21 repartidos de manera regular sobre la periferia exterior del casquillo 20. El dispositivo de medida directa puede, en una variante de la invención, comprender un captador de medida de par 21 compuesto de sondas de extensimetría 210. Las sondas de extensimetría 210 pueden estar adheridas sobre el casquillo 20, ya sea en el exterior de este, o bien al contrario en el interior de este en unos alojamientos previstos con este fin. La adhesión de las sondas de extensimetría 210 sobre el casquillo permite utilizar como casquillo un casquillo clásico de válvula modificándolo 10 ligeramente. De este modo, la rigidez del casquillo de acoplamiento 20 y por tanto la rigidez de la válvula 1 se modifican poco o nada con relación a una válvula clásica. Si la invención sustituye a una válvula clásica, la cualificación para las condiciones accidentales y principalmente la resistencia sísmica de la válvula 1 no están en cuestión. Las sondas de extensimetría 210 se sitúan y se cablean sobre el casquillo 20 de tal manera que serán sensibles a la torsión del casquillo 20. Las sondas 210 pueden adherirse en la parte externa del casquillo 20, lo que permite un mecanizado 15 poco importante del casquillo 20. El cableado de las sondas 210 puede realizarse en puente completo o semi-puente, incluso en cuarto de puente. Las figuras 4A y 4C ilustran un ejemplo de sondas de extensimetría 210 adheridas sobre la parte externa del casquillo 20 y cableadas en puente completo. Como alternativa, el casquillo 20 puede mecanizarse de manera un poco mayor que cuando las sondas 210 se adhieren directamente sobre la parte externa del casquillo 20. Este mecanizado más pronunciado de un casquillo clásico de válvula para instrumentarlo permite trabajar sobre 20 la flexión interna del casquillo y garantizar una mejor sensibilidad de la medida del par. El mecanizado puede realizarse en la forma de planos, perforaciones o también cualquier otro mecanizado conocido. Como contrapartida, la resistencia del casquillo 20 a las solicitaciones máximas de par sin daño de este puede necesitar un material de una rigidez particular y que soporte fuertes solicitaciones mecánicas de carga. Las figuras 4B y 4D ilustran un ejemplo de sondas 210 adheridas al interior del casquillo 20 en unos mecanizados previstos con este fin. Por ejemplo, y tal como se ilustra 25 en las figuras 4B y 4D, las sondas 210 pueden repartirse en el interior de vaciados 22 previstos sobre el casquillo 20. En el ejemplo representado, el casquillo 20 está hueco y los vaciados 22 son pasantes. En otra variante de la invención, pueden preverse unos alojamientos no pasantes. Los vaciados pasantes 22 en las figuras 4B y 4D están en número de cuatro y regularmente repartidos alrededor del eje longitudinal X. Las sondas de extensimetría 210 se adhieren entonces en el seno mismo de estos vaciados. El número de vaciados 22 previstos sobre el casquillo 20 puede variar. 30 Las sondas de extensimetría 210 son un ejemplo no limitativo de captador de par 21 que realiza la instrumentación del casquillo 20. Pueden concebirse otros tipos de captadores 21 para la medida del par y/o de la fuerza, o también de la temperatura.

Una vez medidos los datos por el dispositivo de medida directa del par 21, estos deben tratarse. Puede instalarse para 35 ello un módulo de tratamiento interno 25 sobre el casquillo 20. Este módulo de tratamiento interno 25 puede tratar los datos procedentes del dispositivo de medida (por ejemplo formateándolos para facilitar su transmisión) antes de dirigirlos hacia un emisor interno 23. Los datos tratados por el módulo de tratamiento interno 25 en el casquillo 20 se transferirán a continuación al exterior del casquillo.

40 En el caso que nos ocupa, se prevé un emisor/receptor interno 23 en el casquillo 20 que permite transmitir sin contacto los datos extraídos por el dispositivo de medida 21 y transmitidos por el módulo de tratamiento interno 25 instalado sobre el casquillo 20. El emisor/receptor interno 23 coopera con un emisor/receptor externo 31 en el casquillo 20 que permite alimentar sin contacto el casquillo instrumentado 20 y recuperar los datos del dispositivo de medida 21 en tiempo real. En otros términos, el casquillo instrumentado 20, y más particularmente el dispositivo de medida directa 45 del par 21 (o captador) está alimentado y los datos medidos se transmiten simultáneamente y se recuperan por el emisor/receptor externo 31. Los datos no tienen necesidad de ser registrados en una memoria intermedia.

Ventajosamente la transmisión de los datos del casquillo 20 hacia el exterior se efectúa por telemetría. Sin embargo, 50 pueden utilizarse otras tecnologías inalámbricas. Una antena móvil 23 con el casquillo 20 se fija sobre dicho casquillo 20. Esta antena móvil 23 fijada sobre el casquillo 20 coopera con una antena fija 31 situada en el bloque de transmisión 30. La antena móvil 23 está alimentada sin contacto por el campo magnético creado en la proximidad por la antena fija 31.

El casquillo 20 y sus equipos internos 21, 23, 25 a saber el dispositivo de medida 21, el módulo de tratamiento interno 55 25 y el emisor/receptor 23 interno están equilibrados con el fin de no crear bloques durante el montaje del conjunto que desequilibren a este. La antena móvil 23, presente en el casquillo 20, transmite a la antena fija 31 del bloque de transmisión 30 las informaciones tratadas por el módulo de tratamiento interno 25. Después de la recepción de estas informaciones, estas se transmiten a un módulo de tratamiento 35 y de alimentación externo al casquillo 20 cuya función es alimentar el emisor/receptor externo 31 y tratar nuevamente los datos transmitidos por los instrumentos 21, 60 23 previstos sobre el casquillo. Además, el módulo de tratamiento externo 35 puede ser adecuado para recoger datos, tratar los datos y diagnosticar un estado de funcionamiento de la válvula 1.

La invención obtenida permite por tanto medir el par directamente a la salida del servomotor 10 que, ventajosamente, 65 es un servomotor eléctrico. Un montaje de ese tipo permite hacer unas medidas directamente sobre el eje de salida 11 del servomotor 10. También es posible, con un montaje de ese tipo medir la fuerza con el fin de asegurar que el casquillo 20 no está comprimido, lo que podría disminuir su vida útil, tener una influencia sobre los datos medidos y

disminuir el rendimiento de transmisión del par entre el servomotor 10 y el vástago de maniobra 50. Eventualmente, puede preverse un captador de temperatura, con el fin de determinar un eventual sobrecalentamiento.

En una realización posible de la invención, se suministra una tensión V, por ejemplo comprendida entre 0 y 10 voltios, a la salida de la válvula 1 por la instrumentación prevista con este fin, por ejemplo por el módulo de tratamiento externo 35. La tensión V es entonces función del par suministrado a la salida del servomotor 10.

En una realización posible de la invención, la válvula 1 comunica con una cadena de adquisición de medidas y la tensión V representativa del par se envía a la cadena de adquisición de medidas con el fin de que esta realice diversos tratamientos de esta medida, en conexión con cualquier otro conjunto de medidas efectuadas simultáneamente sobre la válvula.

En particular, la cadena de adquisición de medidas puede, en una variante posible de realización, limitarse a una única vía de adquisición y convertir directamente la tensión V en una señal, por ejemplo una señal luminosa susceptible de presentar a un operador un estado de funcionamiento o de mal funcionamiento del servomotor.

En otra realización posible de la invención, puede preverse un procesador 2 para ejecutar un producto de programa informático que implemente operaciones de recogida de datos proporcionados por el módulo de tratamiento 25 y procedentes del dispositivo de medida directa 21 de la válvula 1 así como tratamientos de dichos datos para diagnosticar un estado de funcionamiento de la salida del servomotor de la válvula 1. Los datos se suministran entonces por el módulo de tratamiento externo 35 situado en el exterior del casquillo 20. El procesador 2 podrá, a partir del valor del par suministrado a la salida del servomotor medido por medio del casquillo, diagnosticar un estado de funcionamiento de la válvula, y más precisamente podrá determinar si se miden desviaciones entre el par deseado a la salida de servomotor y el par medido. Según los valores obtenidos, el procesador 2 estará en condiciones, a partir de otros parámetros funcionales de la válvula, para determinar si debe tener lugar una intervención sobre el servomotor únicamente, o si debe pararse el conjunto de la válvula. La figura 5 representa más particularmente un organigrama de un ejemplo de procedimiento adecuado para ser implementado por un producto de programa informático durante su ejecución por un procesador 2. La célula S10 del organigrama representa la medida del par del servomotor sobre su eje de salida por el casquillo instrumentado tal como se ha descrito anteriormente. La medida, y más particularmente el valor de la medida realizada por el casquillo instrumentado, se recoge (etapa S10) y posteriormente se verifica (etapa S11) con el fin de asegurar que esta no es aberrante y que no ha habido error en la transmisión de los datos. Por ejemplo, una medida de par nulo, mientras el servomotor y el obturador de la válvula están en funcionamiento podrá considerarse como aberrante. Una vez verificada la medida (celda S11) y corregida (estado OK), puede tener lugar una etapa de comparación del valor del par medido por el casquillo instrumentado 20 y el valor del par esperado del servomotor 10 (celda S12). Si el valor del par esperado y el valor del par medido son sustancialmente iguales (estado OK), entonces el sistema será capaz de diagnosticar un estado de funcionamiento correcto del servomotor 10 (celda S13). En el caso contrario, si el valor del par esperado del servomotor 10 y el par medido son sustancialmente diferentes (estado KO), pueden ser necesarios eventualmente otros ensayos para asegurar el estado de funcionamiento exacto del servomotor y en consecuencia de la válvula 1 a partir de la medida realizada por el casquillo instrumentado 20 (celda S14). Estos ensayos pueden tomar en consideración las medias realizadas de temperatura o también de fuerza y permitirán el diagnóstico de un estado defectuoso del servomotor (celda S16) o por el contrario de un estado de funcionamiento correcto del servomotor (celda S17). El diagnóstico puede hacerse por supuesto de manera simplificada con una etapa de medida del valor del par a la salida del servomotor y su recogida, una etapa de tratamiento de los datos recogidos, y una etapa de diagnóstico del estado de funcionamiento defectuoso o no del servomotor 10 de la válvula 1 (por ejemplo por la comparación entre el valor del par medido y el inicialmente controlado). Además, se recuerda que el par suministrado por el servomotor es un parámetro de determinación del criterio de operabilidad previamente definido.

El acoplamiento entre el servomotor 10 y el manguito de maniobra 40 se instrumenta con el fin de medir el par suministrado a la salida del servomotor 11 durante su transmisión al manguito de maniobra 40. La instrumentación implementada por este sesgo sobre el casquillo 20 es un sistema autónomo que comunica con el exterior del casquillo 20 sin contacto. La medida del par se realiza así con un dispositivo genérico que se sitúa únicamente en la interfaz de acoplamiento. Es posible así transformar, sin dificultades particulares de integración, una válvula 1 preexistente provista de un casquillo clásico no instrumentado en una válvula según la invención. En efecto, es suficiente sustituir el casquillo no instrumentado presente en la válvula por un casquillo instrumentado 20 tal como se ha descrito anteriormente. El nuevo casquillo 20, respetando el equilibrado y la estructura del antiguo casquillo no instrumentado, se integra entonces en el sistema sin dificultades. Los elementos exteriores al casquillo, como por ejemplo el emisor receptor externo 31 al casquillo y eventualmente el módulo de tratamiento y de alimentación 35 externa pueden integrarse sin dificultades de montaje particulares sobre el chasis fijo de la válvula 1 y el bloque de transmisión 30. El dispositivo de medida 21 permite así una medida directa del par suministrado por el servomotor 10 sobre su eje de salida 11 que puede ser diferente de aquel de la regulación inicial, o comandado por un operario, a causa, por ejemplo, de un rendimiento del servomotor 10 reducido a causa de un problema de lubricación, de un desgaste producto de un número de arranques excesivo, de juegos y rozamientos excesivos en el interior del servomotor 10, etc. La presente invención permite de ese modo una ganancia de tiempo de intervención considerable, porque ya no es forzosamente necesaria una retirada del servomotor para la regulación del par. La presente invención puede implementarse en sistemas de tuberías de centrales nucleares y que permiten así mejorar el coeficiente de disponibilidad en explotación

de la central. En efecto, se prevé gracias a este sistema, poder aumentar la periodicidad del mantenimiento. El sistema, que permite entre otros un diagnóstico más preciso del estado de la válvula, y particularmente la determinación, en caso de mal funcionamiento, del origen del mal funcionamiento, asegura un tiempo de mantenimiento reducido, lo que aumenta el número de días posibles de estado en producción.

5 Por supuesto, la presente invención no se limita a la forma de realización descrita anteriormente a título de ejemplo; se extiende a otras variantes.

10 De este modo, en una variante posible de la invención, el manguito de maniobra es reversible y los datos de medida del par pueden enviarse sin tratamiento directamente al exterior del casquillo por un emisor sin contacto.

En otro modo de realización posible, el diagnóstico del estado de funcionamiento del servomotor se realiza directamente por el módulo de tratamiento interno previsto sobre el casquillo.

REIVINDICACIONES

1. Válvula motorizada (1), que incluye:

- 5 - un servomotor (10) provisto de un eje de salida (11),
 - un manguito de maniobra (40), y
 - un casquillo de acoplamiento (20), vinculado al servomotor (10) y al manguito de maniobra (40) para acoplar en rotación el eje de salida (11) del servomotor (10) y el manguito de maniobra (40), incluyendo dicho casquillo (20):
- 10 - un dispositivo de medida directa (21) del par suministrado por el eje de salida (11) del servomotor (10) al manguito de maniobra (40) y,
 - un emisor sin contacto (23) de datos de medida extraídos por el dispositivo de medida (21).

2. Válvula motorizada (1) según la reivindicación 1, en la que el casquillo (20) forma interfaz entre el manguito de maniobra (40) y el servomotor (10) para definir al menos dos modos de funcionamiento:

- 15 - un modo operacional, en el que el casquillo (20), acoplado al servomotor (10) y al manguito de maniobra (40), asegura la transmisión del movimiento del servomotor (10) al manguito de maniobra (40) y la medida del par suministrado por el eje de salida del servomotor (11); y
- 20 - un modo de mantenimiento, en el que se asegura un desacoplamiento del manguito de maniobra (40) de la válvula (1) y del eje de salida (11) del servomotor (10) por medio del casquillo (20).

3. Válvula motorizada (1) según la reivindicación 2, en la que el manguito de maniobra (40) es irreversible y, la válvula (1) que haya alcanzado una posición de obturación predeterminada en modo operacional, se mantiene en dicha posición en modo de mantenimiento cuando el servomotor (10) y el manguito de maniobra (40) se desacoplan.

4. Válvula motorizada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un módulo de tratamiento interno (25) instalado sobre el casquillo (20) trata los datos procedentes del dispositivo de medida directa (21) antes de dirigirlos hacia el emisor sin contacto (23).

5. Válvula motorizada (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un sistema externo al casquillo (20) alimenta sin contacto el casquillo (20) y recibe los datos de medida emitidos por el emisor sin contacto (23).

6. Válvula motorizada (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un módulo de tratamiento externo (35) distinto del casquillo trata los datos procedentes del dispositivo de medida directa (21).

7. Válvula motorizada (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de medida directa (21) del par comprende un captador de par provisto de sondas de extensimetría (210) situadas sobre el casquillo (20).

8. Válvula motorizada (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los datos de medida extraídos por el dispositivo de medida (21) se transmiten por telemetría.

9. Sistema eléctrico de tuberías de central nuclear que comprende una válvula (1) motorizada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

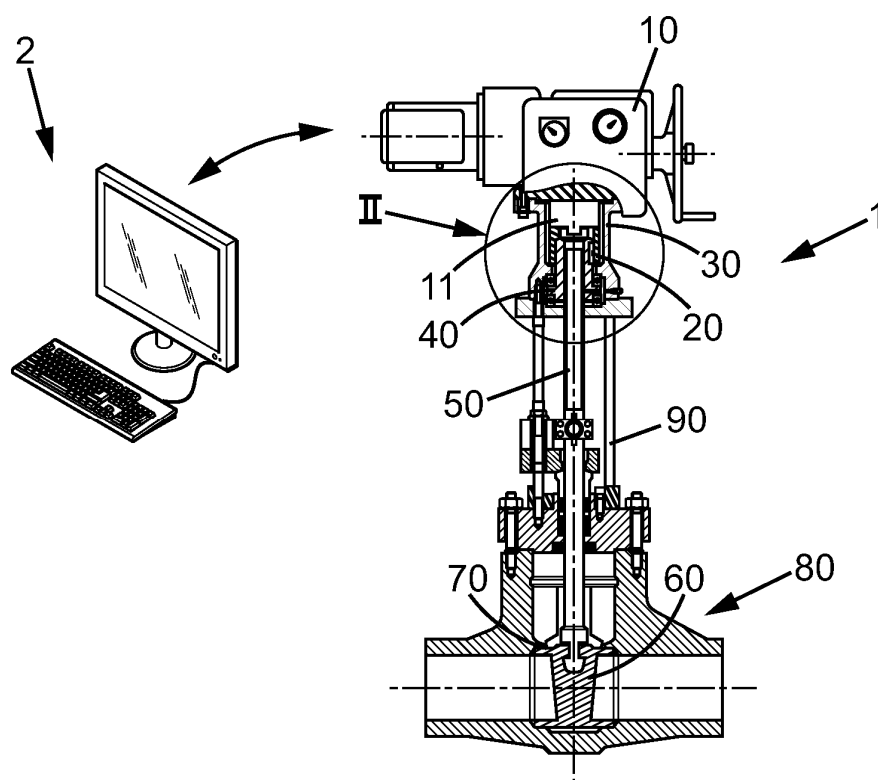


FIG. 1

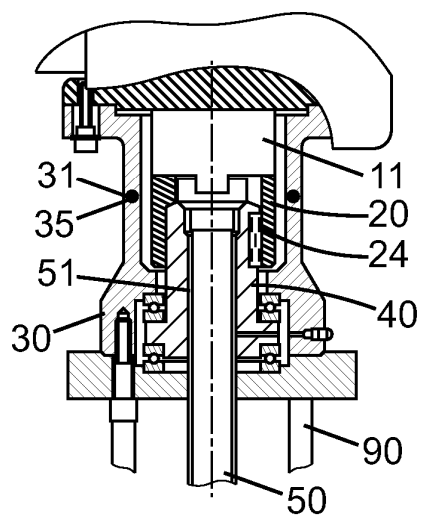


FIG. 2

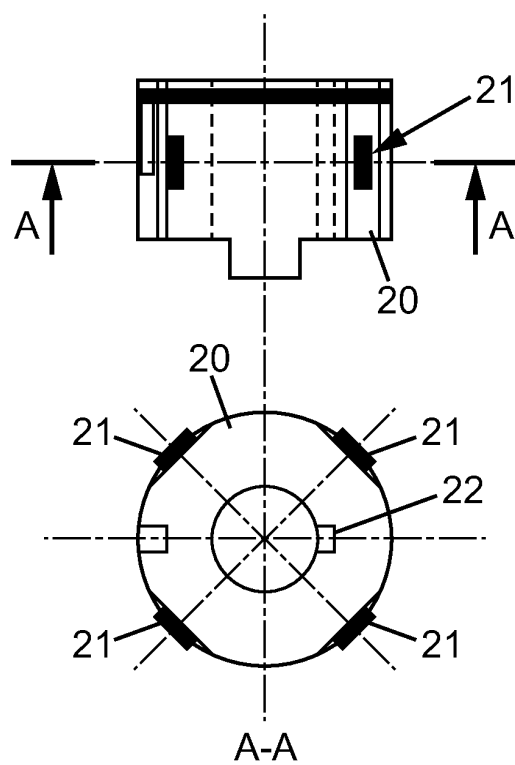


FIG. 3

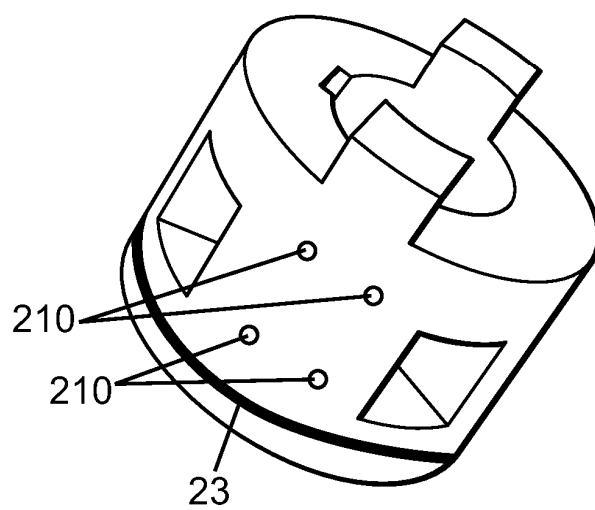
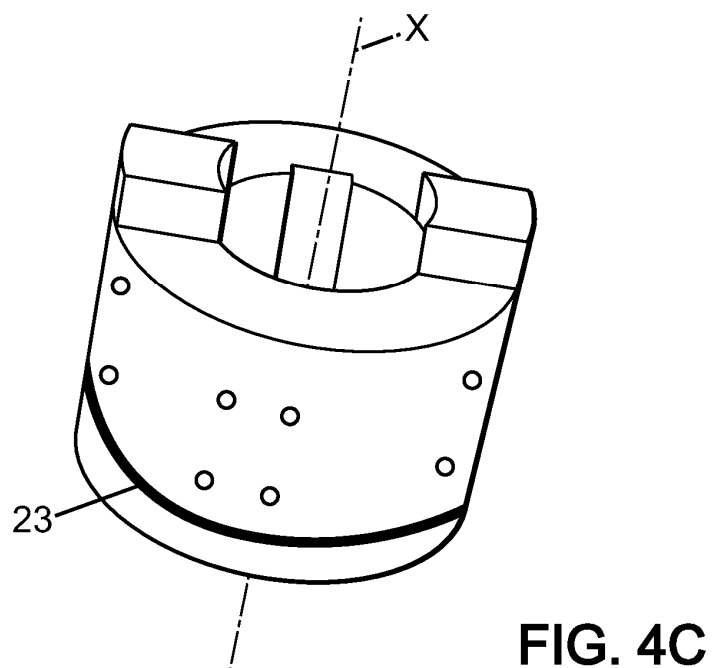
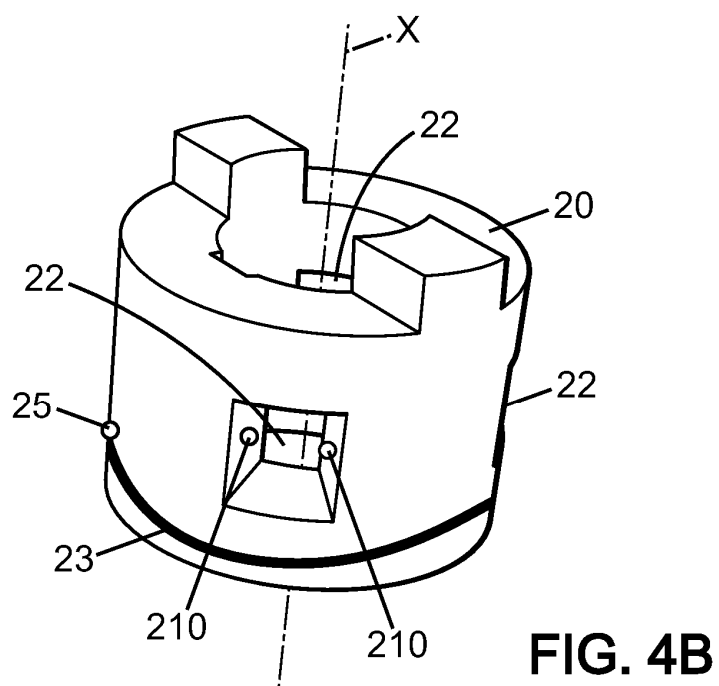


FIG. 4A



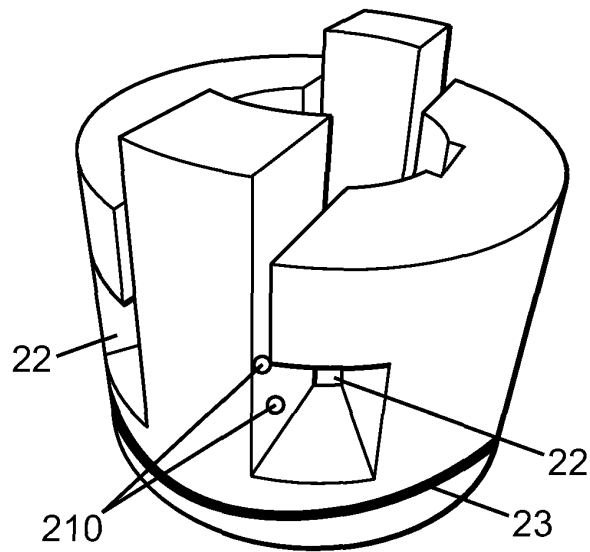


FIG. 4D

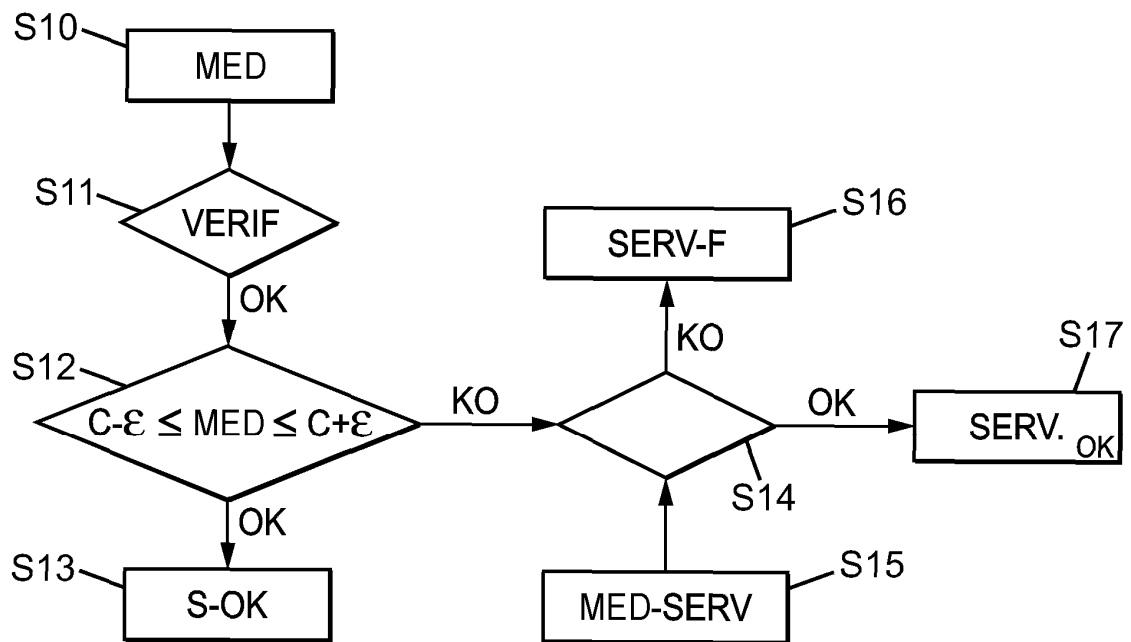


FIG. 5