



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 229 151**

51 Int. Cl.:  
**F16K 37/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **02738049 .2**

96 Fecha de presentación : **10.05.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1387975**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2004**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el mando del movimiento de maniobra de una válvula.**

30 Prioridad: **12.05.2001 DE 101 23 243**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.04.2005**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **16.03.2009**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **16.03.2009**

73 Titular/es: **TUCHENHAGEN GmbH**  
**Am Industriepark 2-10**  
**21514 Büchen, DE**

72 Inventor/es: **Coura, Herbert;**  
**Gesikiewicz, Martin y**  
**Porath, Bernd**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 229 151 T5

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para el mando del movimiento de maniobra de una válvula.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento para el mando del movimiento de maniobra de una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un dispositivo para la realización del procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 9.

10 **Estado de la técnica actual**

Con un mando de válvula conocido de este tipo se puede registrar la posición de platos de válvula con una precisión de, por ejemplo, 0,1 mm (revista *dei 1-2/2001*, página 14). Una condición para esta precisión es un sistema sensor que hace posible cuatro posiciones diferentes de identificación.

En la US 5.704.586 se describe un dispositivo para el mando de una válvula en el que un indicador de posición, que trabaja de manera lineal, registra la correspondiente posición del vástago de válvula y la transmite a un dispositivo de registro de datos. Este último está en conexión con una unidad de mando, que a su vez tiene acceso a una válvula magnética que interviene en una línea de alimentación de aire comprimido hacia el cilindro de accionamiento de la válvula. El vástago de válvula está unido con el elemento de cierre de la válvula correspondiente de manera que es posible registrar la posición de la válvula. Este dispositivo conocido sirve para el control del movimiento de la válvula entre una serie de posiciones fijas de válvula. Para este fin se han previsto medios para el almacenamiento de estas posiciones de válvula deseadas en una memoria de datos. Además, el dispositivo tiene dispositivos de control para la comparación de las indicaciones de posición en curso del indicador de posición con las posiciones fijas de conmutación de la válvula que están almacenadas en dicha memoria de datos. Por otro lado, el mando dispone de programas en los cuales se almacenan los cambios de las indicaciones de posición para las posiciones de válvula fijas durante las conmutaciones repetidas de la válvula, donde los programas compensan aquellos cambios que quedan dentro de un rango de tolerancias de la indicación de posición almacenada.

Una disposición de este tipo tiene la ventaja de que la indicación de la posición se puede ajustar por sí misma dentro del marco del rango predeterminado de tolerancias de manera que pueden reconocerse y compensarse, por ejemplo, efectos sobre la carrera de la válvula debido a cambios de temperatura, desgaste de juntas o cambio de la dirección de la corriente sobre el elemento de cierre, que pueden conducir, por ejemplo, a una posición de cierre modificada del plato de válvula (el así llamado autoajuste).

En la técnica tradicional las posiciones de cierre y apertura de la válvula son registradas, por ejemplo, en cada caso con un indicador de posición fijo. Si ahora se modifica, por ejemplo, la posición de cierre del plato de válvula por los factores de influencia arriba mencionados y, por lo tanto, también la información correspondiente a la posición de cierre original, el indicador de posición fijo no puede reconocer este cambio. Si se trata por ejemplo en el indicador de posición de un así llamado microrruptor que corresponde con una ranura anular dentro del vástago de válvula, la ranura que dispara este microrruptor emitirá una señal de disparo en la posición de cierre original aunque la válvula no esté todavía completamente cerrada, por ejemplo debido a un desgaste de juntas.

Con la solución de principio sobre la que se basa la US 5.704.586 para el mando de válvula es posible ahora posicionar el elemento de cierre, durante el así llamado autoajuste a determinados intervalos, y por lo tanto el vástago de válvula conectado a éste, en la posición de cierre actualmente posible, eventualmente modificada por los factores de influencia arriba mencionados y, en caso dado, el sistema se ajusta de nuevo para el registro de la posición a las condiciones de cierre cambiadas ahora existentes.

Un sistema sensor que trabaja, por un lado, con un indicador de posición independiente y que, por otro lado, puede ajustarse a condiciones operativas modificadas de la válvula dentro del marco del rango predeterminado de tolerancias se designa en las revistas técnicas relevantes como el así llamado "sistema de medición flotante" (véase revista *CIT/plus 4/01*, páginas 42 a 46; revista *dei 1-2/2001*, página 14; revista *Brauwelt No. 46/47 (2000)*, páginas 2018 a 2023).

Con el mando de válvula descrito en las páginas de la literatura arriba citadas son posibles cuatro diferentes posiciones identificables de la válvula según se menciona en ellas (posiciones fijas de válvula). Además de las dos posiciones de identificación para la posición de cierre y de apertura de la válvula se pueden reconocer ahora también aquellas posiciones en las que el asiento de válvula se abre con el ancho de una rendija por encima de uno u otro plato de válvula con el fin de realizar la así llamada limpieza del asiento, si se trata en la válvula a mandar de una, así llamada, válvula de doble asiento que tiene dos elementos de cierre desplazables entre sí, es decir, un plato de válvula de accionamiento independiente y un, así llamado, plato doble accionado forzosamente por el plato de válvula y por lo tanto dependiente de éste.

Condición previa para la realización de un sistema de medición, así llamado, flotante, es un dispositivo indicador de posición fiable que trabaja sin contacto y, de preferencia, de forma lineal. Un dispositivo de este tipo es conocido, por ejemplo, por la WO 96/10731. El dispositivo, denominado en ella dispositivo de detección de posición, sirve

para determinar una posición de un elemento, donde aplicado a un mando de válvula del tipo arriba mencionado este elemento es un empujador de válvula con un eje longitudinal que se puede desplazar a lo largo de su eje longitudinal. Según la publicación citada, se ha fijado un imán en el elemento. Además, se ha previsto una disposición de varios convertidores de campo magnético dispuestos de forma lineal recta paralelamente y adyacentes al recorrido definido por el empujador de válvula, donde este convertidor de campo, de preferencia magnetorresistivo, indica previamente una señal de salida bipolar si se aproxima el imán, pasa de largo y se aleja de cada convertidor de campo. La disposición de convertidores de campo predetermina un sinfín de valores de señal de salida para una posición del imán que se consultan para determinar esta posición y, por lo tanto, el vástago de válvula en el que se ha fijado el empujador de válvula. En los convertidores de campo magnético se trata, por ejemplo, de sensores "Hall" que generan una modificación de tensión proporcional al modificarse el campo magnético. Con el dispositivo de detección de posición descrito en la memoria WO 96/10731, es posible generar una señal de salida eléctrica proporcional al movimiento del empujador de válvula, señal que puede ser evaluada en un mando de válvula para la identificación de posición según indicación de la US 5.704.586.

En el dispositivo para mando del movimiento de la válvula entre una serie de posiciones fijas de válvula según la US 5.704.586 se comparan las informaciones corrientes de posición del indicador de posición con las informaciones fijas de posición almacenadas en la memoria de datos. Aquí se calculan las modificaciones que en caso dado se presentan y se compensan siempre que queden dentro de un rango predeterminado de tolerancias con referencia a una información de posición fija almacenada. Esto significa que el rango de tolerancias predeterminado se desplaza en función de la modificación observada dentro de un alcance limitado previamente definido. En relación con esta compensación se puede determinar de manera unívoca si las modificaciones observadas se produjeron por un desplazamiento real de la posición fija de válvula que mientras tanto se ha presentado (posiciones finales, posiciones intermedias) o si se trata en su totalidad o parcialmente de modificaciones dentro del sistema electrónico de medición. Aunque es perfectamente posible que se identifiquen modificaciones en las posiciones fijas actuales de válvula, sin embargo estas modificaciones no son debidas originariamente a la posición del elemento de cierre con relación a la superficie de asiento asignada. Es posible, por lo tanto, realizar una compensación sin que para ello existan las suficientes razones justificadas por las condiciones reales en la válvula.

Dispositivos de este tipo ya se conocen por los documentos GB 219 46 48 y WO 9015948.

### Descripción de la invención

Partiendo, por un lado, de la solución básica para el mando de válvula según la US 5.704.586 y, por otro lado, para la identificación de posición según la WO 96/10731, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento para el mando del movimiento de conmutación de una válvula con el cual el dispositivo consigue, para su realización simplificada frente a los dispositivos conocidos, ventajas de manipulación y se vuelve más seguro el reconocimiento de posiciones de válvula fijas definidas.

Este objetivo se alcanza por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Objeto de las subreivindicaciones son configuraciones ventajosas del procedimiento propuesto. Un dispositivo para la realización del procedimiento se identifica por las características de la reivindicación 9. En las subreivindicaciones siguientes se presentan formas ventajosas de ejecución del dispositivo propuesto.

El principio decisivo para aumentar la seguridad en la identificación de posiciones de válvula fijas definidas, consiste en que estas posiciones quedan determinadas de forma unívoca mediante un apoyo directo o indirecto del vástago de válvula o bien de los vástagos de válvula sobre límites fijos de posición. Estos límites fijos de posición están realizados como topes metálicos. Esto significa que, tanto en la posición de cierre de la válvula como también en las otras posiciones fijas marcadas de la válvula, el elemento de cierre de accionamiento independiente, es decir el plato de válvula, encuentra un apoyo metálico en el límite de posición correspondiente (tope metálico). En los dispositivos según la técnica actual, por ejemplo, esto no es el caso puesto que aquí, como mínimo, el límite de posición final del plato de válvula en la posición de cierre queda determinado por el apoyo de la junta de asiento, más o menos dúctil y dispuesta en el plato de válvula, sobre la superficie de asiento correspondiente. Por lo tanto, al presentarse un desgaste de junta y procesos de envejecimiento, se modifica forzosamente la posición de cierre del plato de válvula, lo que requiere en los mandos según la técnica actual un autoajuste, por lo menos, en esta posición de identificación.

El ajuste del mando durante los primeros movimientos de conmutación de la válvula se facilita con los límites de posición fija puesto que éstos son contactados en cada momento y se almacenan las informaciones de posición fija resultantes. En el transcurso de este, así llamado, "set-up" se comunica al mando previamente el equipamiento de la válvula. En base a este equipamiento resultan las posibles posiciones fijas de la válvula. Esto significa que una válvula, equipada de la forma que sea, se ajusta después automáticamente obteniendo y fijando los parámetros necesarios para ello de la memoria de datos del mando en cuestión. En este caso, las distintas tolerancias de fabricación de los diversos componentes constructivos, de los que se compone normalmente una válvula, no tienen mayor importancia, debido a que las correspondientes informaciones de posición fija se obtienen de la correspondiente posición final o intermedia que resulta realmente basando en ella el "set-up". En el transcurso del "set-up" se asigna a las informaciones de posición fija, en cada caso, un rango de tolerancias predeterminado, de manera que a partir de las informaciones de posición fija en relación con el correspondiente rango de tolerancias se pueden calcular los dos valores límite de este rango correspondiente de tolerancias.

## ES 2 229 151 T5

En este contexto se propone, además, que en el juego de datos, almacenado en el mando y que identifica y controla la correspondiente configuración de la válvula, sus movimientos de conmutación y el algoritmo de conmutación, estén incluidos rangos de tolerancia  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ ,  $\Delta T_{3i}$ ,  $\Delta T_{4i}$  de diferentes grados de calidad  $i = 1, 2, 3, \dots$ , donde cada grado de calidad  $i$  comprende un grupo del rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ ,  $\Delta T_{3i}$ ,  $\Delta T_{4i}$ ,  $\Delta T_{12}$ ,  $\Delta T_{22}$ ,  $\Delta T_{32}$ ,  $\Delta T_{42}$ ,  $\Delta T_{13}$ ,  $\Delta T_{23}$ ,  $\Delta T_{33}$ ,  $\Delta T_{43}$ ,  $\Delta T_{14}$ ,  $\Delta T_{24}$ ,  $\Delta T_{34}$ ,  $\Delta T_{44}$ . Los grados de calidad  $i$  previstos corresponden a los diferentes tipos de válvula y sus condiciones operativas y de funcionamiento. La selección del grado de calidad  $i$  a considerar se realiza antes del primer movimiento de conmutación de la válvula y antes de proceder al "set-up".

En contra del mando arriba mencionado según la técnica actual, el procedimiento propuesto renuncia a una compensación de modificaciones observadas para las posiciones fijas de válvula. Únicamente se utiliza durante los siguientes movimientos de conmutación de la válvula una información de posición fija  $y_1^*$ ,  $y_2^*$ ,  $y_3^*$ ,  $y_4^*$  actual asignada, en cada caso, a las posiciones finales actuales y/o las posiciones intermedias actuales y se compara con los dos valores límite  $y_{10}$ ,  $y_{1u}$ ;  $y_{20}$ ,  $y_{2u}$ ;... del rango de tolerancias en cuestión  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ , ... En base al cálculo de los valores límite y la comparación de estos valores límite con las informaciones actuales de posición fija se puede determinar de forma y manera sencilla si la posición fija actual de la válvula se encuentra dentro o fuera del rango de tolerancias predeterminado. En este contexto se propone, además, que con la aproximación de las informaciones de posición fija actual  $y_1^*$  a  $y_4^*$  a los valores límite asignados  $y_{10}$ ,  $y_{1u}$ ;  $y_{20}$ ,  $y_{2u}$ ;... y/o si se sobrepasa el rango de tolerancias asignado  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ , ... se generan o genera una señal de conmutación y/o de aviso.

Según otra propuesta, una configuración del procedimiento prevé que se asigne un grupo de rangos de tolerancias a las informaciones de posición fija  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$ ,  $y_4$ . Esto significa que cada una de estas informaciones de posición fija se combina con un rango de tolerancias del mismo grado de calidad  $i$ . Otra propuesta prevé en este contexto que se asignen en cada caso a estas informaciones de posición fija  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$ ,  $y_4$  rangos de tolerancias de diferentes grados de calidad. De ello resulta, por ejemplo, que se asigna un rango de tolerancias más estrecho a la posición de cierre de la válvula que, por ejemplo, a la posición abierta de la válvula que es menos crítica.

Si se puede hacer una estimación de en qué dirección son más probables las modificaciones de las informaciones de posición fija, se puede utilizar ventajosamente otra configuración del procedimiento propuesto, que prevé que el rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ ,  $\Delta T_{3i}$ ,  $\Delta T_{4i}$  está dispuesto de forma asimétrica y a favor de la modificación probable de la correspondiente información de posición fija  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$ ,  $y_4$  frente a la última. Esto significa expresado matemáticamente que los correspondientes valores límite del rango de tolerancias propuesto se calculan como sigue:  $y_{10} = y_1 + \varphi \Delta T_{1i}$ ,  $y_{1u} = y_1 - [1 - \varphi] \Delta T_{1i}$ , donde el factor proporcional  $\varphi$  puede tener un valor entre 0 y 1.

Además, se propone adicionalmente estructurar el procedimiento en el sentido de que el rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$ ,  $\Delta T_{2i}$ ,  $\Delta T_{3i}$ ,  $\Delta T_{4i}$  esté dispuesto simétricamente frente a la información correspondiente de posición fija  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$ ,  $y_4$ . De esta forma el valor límite superior  $y_{10}$  y el valor límite inferior  $y_{1u}$  tienen la misma distancia frente a la información de posición fija  $y_1$ ; el factor proporcional es de  $\varphi = 0,5$ . Esto es aplicable igualmente también para las otras informaciones de posición fija  $y_2$  a  $y_4$  ( $y_{10} = y_1 + \Delta T_{1i}/2$ ;  $y_{1u} = y_1 - \Delta T_{1i}/2$ ; ...).

Con el fin de definir claramente la aproximación de la información actual de posición fija  $y_1^*$  a  $y_4^*$  a los valores límite asignados del rango de tolerancias que aconseja un mantenimiento de la válvula, se propone según otra configuración del procedimiento que existe una aproximación cuando la información actual de posición fija  $y_1^*$  a  $y_4^*$  entra en una tolerancia de aproximación  $\Delta t_w$  que sigue dentro del correspondiente rango de tolerancias, en cada caso, a los dos valores límite.

El dispositivo propuesto para la realización del procedimiento se destaca, por un lado, por los límites de posición fija A1 hasta A4, ya mencionados desde el punto de vista técnico del procedimiento, que se han conformado como toques metálicos, así como un indicador de posición diseñado como dispositivo de indicación de la posición que funciona sin contacto y por un cabezal de mando dispuesto en el lado del accionamiento de válvula opuesto a la válvula y que aloja todos los medios necesarios para el mando de la válvula.

Un tipo de ejecución ventajoso ha previsto en el indicador de posición una unidad de sensor diseñada como un subconjunto electrónico en el que se ha dispuesto una serie de convertidores de campo magnetorresistivos fijos dispuestos en serie paralelos y adyacentes a un movimiento del vástago de válvula a registrar, donde un imán, unido con el vástago de válvula, se puede desplazar a lo largo del convertidor de campo. Una unidad de sensor de este tipo se conoce por la WO 96/10731. Además de la unidad de sensor diseñada como unidad objetiva, el indicador de posición se compone de otra unidad objetiva, la así llamada unidad de comunicación. Las unidades de sensor y comunicación están conectadas entre sí a través de dos intersecciones. Además, la unidad de sensor tiene conectores macho para las válvulas piloto. La unidad de comunicación se enchufa en la unidad de sensor y comprende un microprocesador, una memoria de datos, un campo interno de operación e indicación, un ajuste de señal, así como todo el sistema electrónico y el software, las luces de señalización y un bloque de terminales roscados necesarios para la comunicación con un mando programable en memoria. La unidad de sensor es la misma para todos los tipos de válvula que se pueden equipar con un cabezal de mando según la invención, donde la unidad de comunicación decide si el indicador de posición es compatible en su totalidad con corriente alterna, corriente continua o con bus.

El dispositivo propuesto tiene una estructura simple si, como lo ha previsto otra propuesta, se prevé en el cabezal de mando un bloque de instalación que aloja todo el sistema de distribución para el fluido de presión así como las

## ES 2 229 151 T5

válvulas piloto para el mando del fluido de presión y que lleva el indicador de posición que se compone de la unidad de sensor y la unidad de comunicación.

5 En este contexto, otro tipo de ejecución ha previsto que el bloque de instalación se realice para el máximo grado de ampliación (equipamiento máximo) del mando de una válvula y, por lo tanto, para una válvula con todas las variantes de equipamiento opcionalmente posibles. Esto significa que todos los canales para la alimentación y la correspondiente expulsión del fluido de presión (aire de mando) así como otros canales de conexión están dispuestos en este bloque de instalación.

10 Para la realización eléctrica y/o electrónica de las diferentes variantes de equipamiento del mando de la válvula, es decir, desde la válvula más sencilla con una posición de cierre y una posición de abertura, que se pueden detectar en cuanto a la posición, pasando por una válvula de asiento doble con limpieza de asiento en cada uno de los dos elementos de cierre, en caso dado en conexión con un movimiento repetido de abertura y cierre durante la limpieza del asiento, hasta una solicitud adicional al émbolo de accionamiento para la carrera completa, se propone una  
15 estructuración modular correspondiente del sistema de conexión eléctrico y electrónico y realizar los distintos grados de ampliación del sistema de conexión, en cada caso, enchufando los correspondientes componentes constructivos modulares. Para este fin, el bloque de instalación está equipado para la conexión de tres válvulas piloto de manera que, además del direccionamiento de la carrera completa por una primera válvula piloto, se pueden disponer otras dos válvulas piloto para la realización de las dos posiciones intermedias (primera y segunda carrera de elevación).  
20 El mando está diseñado aquí de manera que puede ser alimentado con diferentes tensiones de alimentación (tensión continua o tensión alterna de diferentes magnitudes), sin que el hecho correspondiente conduzca a una sustitución de la válvula piloto o bien las válvulas piloto. La conversión de la tensión y el ajuste a la tensión determinada por la válvula piloto utilizada se realiza ventajosamente de forma automática.

25 Según otra propuesta, el fluido de presión para el direccionamiento del accionamiento de la válvula para generar la carrera completa, se alimenta al accionamiento desde el exterior a través de una primera conexión para el fluido de presión.

30 La primera conexión del fluido de presión, arriba mencionada, se puede suprimir si el fluido de presión, como lo ha previsto otra propuesta, se conduce a través de un taladro en el vástago de válvula. Este taladro del vástago de válvula desemboca por el final del vástago de válvula, donde también se ha dispuesto el imán del indicador de posición, en una carcasa de cámara cerrada al ambiente a la que se aplica el fluido de presión para el accionamiento de la válvula. Una disposición de este tipo lleva a una simplificación del dispositivo, ya que se suprimen la conexión externa para el fluido de presión en el cabezal del mando y el tubo flexible, tendido normalmente fuera del accionamiento del cabezal de mando hacia el cilindro de accionamiento para la alimentación del fluido de presión.  
35

En otra configuración del dispositivo propuesto se ha previsto que el indicador de posición ya no se equipe como una luz de señalización con un color diferente, pudiendo verse en su totalidad (360 grados) las luces de señalización a través de una lente de luz dispersa conectada en la parte frontal cerrada de una caperuza de protección que cierra el  
40 cabezal de mando de forma que se pueda observar la correspondiente función de la válvula por todos los lados. Por medio de las luces de señalización se indican los diferentes estados de conmutación (posición cerrada, posición abierta, posición de limpieza del asiento), avisos de defectos, necesidad de mantenimiento, averías de la válvula o funciones de instalación (set-up). Estas luces de señalización, de preferencia tres luces de señalización, por ejemplo con los colores verde, amarillo, rojo, que lucen de forma permanente o intermitente, están dispuestas en la parte superior de la unidad de comunicación.  
45

Además, otra propuesta ha previsto que el accionamiento de válvula tenga una cuarta conexión para el fluido de presión, a través de la cual en posición cerrada de la válvula se incrementa la fuerza de cierre aplicada sobre el vástago de válvula mediante la alimentación del fluido de presión. El mando de esta cuarta conexión para el fluido de presión se  
50 realiza a través de un elemento, así llamado, NO, dispuesto en el bloque de instalación y con el que en caso necesario, cuando no se ha mandado el émbolo de accionamiento para la carrera completa, el fluido de presión se puede conducir opcionalmente hasta la parte posterior del émbolo de accionamiento para la carrera completa con el fin de reforzar la fuerza de resorte que actúa en este punto.

### 55 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos se representa un ejemplo de ejecución del dispositivo con el que se explica el procedimiento propuesto para el mando de la maniobra de una válvula, y que se describe a continuación en lo que se refiere a la estructura y la función. Los dibujos muestran:  
60

Figura 1: En representación esquemática, un dispositivo según la invención para el mando de la maniobra de una válvula, así llamada, de asiento doble.

Figura 2: Representación de las dos posiciones finales y las dos posiciones intermedias de los vástagos de válvula de una válvula de asiento doble según la figura 1 en conexión con los rangos correspondientes de tolerancias y una tolerancia de aproximación (representada como ejemplo para la posición abierta y<sub>2</sub>).  
65

## ES 2 229 151 T5

Figura 3: Una vista parcial del cabezal de mando (lado izquierdo) y un corte longitudinal (lado derecho) a través del mismo, entre otras en la zona del vástago de válvula y la carcasa de cámara que lo rodea según la línea de corte C-C de la figura 4.

5      Figura 4: Una vista en planta del cabezal de mando sin su caperuza de protección.

Figura 5: Una vista en perspectiva del cabezal de mando desde el lado de las válvulas piloto, donde la caperuza de protección está levantada y permite una vista sobre las válvulas piloto y el indicador de posición.

10     Figura 6 y última: Una perspectiva del bloque de instalación desde el lado de las conexiones para las válvulas piloto, vista desde el accionamiento de válvula.

### Lista de referencias utilizadas

15	1	Cabezal de mando
	1a	Parte inferior de carcasa
	2	Bloque de instalación
20	2a	Carcasa de cámara
	2b	Pieza de fijación
25	3, 101a	Vástago de válvula
	3a	Eje longitudinal
	3b	Taladro de vástago de válvula
30	4	Imán
	5	Indicador de posición
35	5.1	Unidad sensora
	5.1a	Convertidor de campo magnético (sensores Hall)
	5.1b	Ranura de fijación
40	5.2	Unidad de comunicación
	6	Multiplexor
45	7	Convertidor A/D
	8	Microprocesador
	8a	Memoria de datos
50	8b	Campo interno de operación e indicación
	8c	Ajuste de señal
55	8d	Primera intersección
	8e	Segunda intersección
	8f	Regleta de bornes
60	8g	Conexión para el aparato de parametrización
	8h	Conexión para válvulas piloto
65	9	Primera válvula piloto (accionamiento principal)
	9.1	Primera conexión

## ES 2 229 151 T5

10	Segunda válvula piloto (primer accionamiento de elevación)
10.1	Segunda conexión
5 11	Tercera válvula piloto (segundo accionamiento de elevación)
11.1	Tercera conexión
12	Luz de señalización
10 13.1	Primer grupo de conexiones para fluido de presión
13.2	Segundo grupo de conexiones para fluido de presión
15 14.1	Primera conexión para líneas de mando y procesamiento de señales.
14.2	Segunda conexión para líneas de mando y procesamiento de señales
15	Elemento NO (fuerza adicional, cierre: Accionamiento principal)
20 15.1	Cuarta conexión
16	Sistema del canal de alimentación
25 16*	Segundo sistema de canal de alimentación
16a	Primer tramo del canal de alimentación
16b	Segundo tramo del canal de alimentación
30 16c	Tercer tramo del canal de alimentación
16.11	Conexión de alimentación
35 16.12	Punto de conexión para el canal de alimentación
17	Primer sistema de canal para fluido de presión
17 <sup>a</sup>	Primer segmento del canal del fluido de presión
40 17b	Segundo segmento del canal del fluido de presión
17c	Tercer segmento del canal del fluido de presión
45 17d	Cuarto segmento del canal del fluido de presión
17.11	Primer punto de unión para el fluido de presión
17.12	Primera conexión del fluido de presión
50 17.21	Segundo punto de unión para el fluido de presión
17.22	Segunda conexión del fluido de presión
55 17.31	Tercer punto de unión para el fluido de presión
17.32	Tercera conexión del fluido de presión
18	Sistema del canal de salida
60 18a	Primer segmento del canal de salida
18b	Segundo segmento del canal de salida
65 18c	Tercer segmento del canal de salida
18.11	Punto de unión del canal de salida

## ES 2 229 151 T5

18.12	Conexión del canal de salida
19	Segundo sistema de canal del fluido de presión
5 19.11	Cuarto punto de unión para el fluido de presión
19.12	Cuarta conexión del fluido de presión
20	Conexión de la válvula de retención
10 21	Caperuza de protección
21a	Lente de luz dispersa
15 22	Elemento de unión
100	Válvula
100a	Primera carcasa de válvula
20 100b	Segunda carcasa de válvula
101	Plato de válvula
25 101a, 3	Vástago de válvula
101b	Primer arrastrador
102	Plato doble
30 102a	Barra hueca
102b	Segundo arrastrador
35 103	Primera superficie de asiento
104	Segunda superficie de asiento
105	Accionamiento de válvula
40 105a	Émbolo principal (accionamiento principal)
105b	Primer émbolo de elevación (primer accionamiento de elevación)
45 105c	Segundo émbolo de elevación (segundo accionamiento de elevación)
106a	Primera conexión del fluido de presión
106b	Segunda conexión del fluido de presión
50 106c	Tercera conexión del fluido de presión
106d	Cuarta conexión del fluido de presión
55 107	Primera junta de asiento
108	Segunda junta de asiento
A	Salida del fluido de presión
60 A1	Primer límite de posición (primer tope metálico)
A2	Segundo límite de posición (segundo tope metálico)
65 A3	Tercer límite de posición (tercer tope metálico)
A4	Cuarto límite de posición (cuarto tope metálico)

## ES 2 229 151 T5

	B	Sistema de identificación
	D	Fluido de presión
5	DS	Conjunto de datos
	H	Carrera completa
	N	Polo norte magnético
10	S	Polo sur magnético
	SL1	Aire de mando para la primera carrera de elevación
15	SL2	Fluido de presión para la segunda carrera de elevación
	SV	Fluido de presión para carrera completa (externo)
	SZ	Fluido de presión para carga adicional
20	Z	Alimentación del fluido de presión
	$\Delta T_{1i}$	Rango de tolerancias para la correspondiente indicación de posición fija $y_1$ .
25	$\Delta T_{2i}$	Rango de tolerancias para la correspondiente indicación de posición fija $y_2$ .
	$\Delta T_{3i}$	Rango de tolerancias para la correspondiente indicación de posición fija $y_3$ .
	$\Delta T_{4i}$	Rango de tolerancias para la correspondiente indicación de posición fija $y_4$ .
30	I	Grado de calidad
	$\Delta t_w$	Tolerancia de aproximación
35	Y	Indicación de posición
	$y_1$	Primera indicación de posición fija (primera posición final: posición de cierre).
	$y_2$	Segunda indicación de posición fija (segunda posición final: posición abierta).
40	$y_3$	Tercera indicación de posición fija (posición intermedia del plato de válvula: primera carrera de elevación).
	$y_4$	Cuarta indicación de posición fija (posición intermedia del plato doble: segunda carrera de elevación).
45	$y_1^*$	Primera indicación actual de posición fija
	$y_2^*$	Segunda indicación actual de posición fija
50	$y_3^*$	Tercera indicación actual de posición fija
	$y_4^*$	Cuarta indicación actual de posición fija
55	$y_1^{*w}$ a $..y_4^{*w}$	Aviso de mantenimiento para $y_1^*$ a $y_4^*$ .
	$y_1^{*s}$ a $..y_4^{*s}$	Aviso de avería para $y_1^*$ a $y_4^*$
	$y_{1o}, y_{1u}$	Valores límite del rango de tolerancias $\Delta T_{1i}$
60	$y_{2o}, y_{2u}$	Valores límite del rango de tolerancias $\Delta T_{2i}$
	$y_{3o}, y_{3u}$	Valores límite del rango de tolerancias $\Delta T_{3i}$
	$y_{4o}, y_{4u}$	Valores límite del rango de tolerancias $\Delta T_{4i}$
65	$\varphi$	Factor proporcional.

**Descripción detallada de la invención**

El dispositivo según la invención está representado en la figura 1 en su aplicación a una válvula 100 construida como una, así llamada, válvula de doble asiento y que aloja entre una primera y una segunda carcasa de válvula 100a y 100b un plato de válvula 101 y un plato doble 102. El plato de válvula 101 recibe su accionamiento independiente a través de un vástago de válvula 101a y, durante su movimiento de abertura, entra en contacto con el plato doble 102 llevando a éste asimismo hasta la posición abierta. El plato de válvula 101 actúa a través de una primera junta de asiento 107 junto con la primera superficie de asiento 103 y el plato doble 102 equipado con una segunda junta de asiento 108 tiene asignada una segunda superficie de asiento 104. Ambos elementos de cierre 101, 102 mandan un taladro de conexión no indicado entre la primera y la segunda carcasa de válvula 100a y 100b. El plato de válvula 101 dispone de una primera posición fija de válvula  $y_1$  (figura 2), la posición de cierre representada y una segunda posición fija de válvula  $y_2$ , la posición abierta. Entre estas dos posiciones fijas de válvula, es decir, las posiciones finales, se forma una carrera, así llamada, completa H del plato de válvula 101. Para la realización de esta carrera completa H en un accionamiento de válvula 105 se aplica el fluido de presión D a un émbolo principal 105a unido a través del vástago de válvula 101a con el plato de válvula 101, a través de una primera conexión para el fluido de presión 106a bien desde el exterior o a través de un taladro en el vástago de válvula 3b desde el interior. Para una realización independiente de la carrera completa H el plato doble 102 depende del arrastre por el plato de válvula 101. En este contexto su vástago de válvula, construida como barra hueca 102a, tiene únicamente una función guía. La limitación definida de la posición final del plato de válvula 101 y del plato doble 102 en la correspondiente posición de cierre se realiza por medio de un tope metálico en la correspondiente superficie de asiento 103 o bien 104, es decir, éstas últimas constituyen el límite de posición fija A1 (primer tope metálico). La posición abierta del plato de válvula 101 y, por lo tanto, también del plato doble 102, la segunda posición final, que proporciona la segunda indicación de posición fija  $y_2$ , se realiza, por ejemplo, como se ha representado de manera esquemática en la figura 1, mediante el apoyo del émbolo principal 105a en el segundo límite de posición fija A2 (segundo tope metálico).

A través de un primer émbolo de elevación 105b del accionamiento de válvula 105 se lleva el plato de válvula 101 a una posición parcialmente abierta para fines de limpieza del asiento. Esta posición parcialmente abierta o posición intermedia suministra la tercera indicación de posición fija  $y_3$ . El límite unívoco de posición final para esta posición intermedia está dado para el primer émbolo de elevación 105b en un tercer límite de posición fija A3, donde el arrastre del vástago de válvula 101a por medio del primer émbolo de elevación 105b tiene lugar a través de un arrastrador 101b conformado en el vástago de válvula 101a (tercer tope metálico). Para la aplicación del fluido de presión al primer émbolo de elevación 105b sirve una segunda conexión para el fluido de presión 106b.

A través de un segundo émbolo de elevación 105c, que engrana con la barra hueca 102a por medio de un segundo arrastrador 102b, se puede llevar el plato doble 102 a una posición parcialmente abierta y, por lo tanto, a una posición intermedia en la que se puede realizar su limpieza de asiento. Para este fin se aplica el fluido de presión D a través de una tercera conexión para el fluido de presión 106c al segundo émbolo de elevación 105c. Esta posición intermedia que suministra la cuarta indicación de posición fija  $y_4$  queda limitada por el cuarto límite de posición A4 (cuarto tope metálico).

Las maniobras posibles arriba descritas de la válvula de asiento doble representan el espectro de maniobras máximo posible que ha de ser cubierto por el mando según la invención. Además, se ha previsto apretar el plato de válvula 101 por medio de una fuerza adicional sobre su superficie de asiento en estado no mandado. Para este fin se aplica el fluido de presión D a través de una cuarta conexión para el fluido de presión 106d al émbolo principal 105a en la parte posterior.

Para la alimentación de las conexiones del fluido de presión 106a a 106c se han previsto una primera válvula piloto 9, una segunda válvula piloto 10 y una tercera válvula piloto 11. El direccionamiento de la cuarta conexión para el fluido de presión 106d se realiza a través de un elemento, así llamado, NO 15, que se manda en caso necesario y siempre que no exista ningún direccionamiento del émbolo principal 105a a través de la primera conexión para el fluido de presión 106a. En la parte superior de la representación de la figura 1 se ha representado de manera esquemática el mando según la invención cuyo cometido consiste, entre otros, en mandar las válvulas piloto 9, 10 y 11 arriba mencionadas para que se pueda realizar la maniobra de conmutación arriba descrita de la válvula de asiento doble. Con Z se ha designado la alimentación del fluido de presión y con A la salida del fluido de presión.

El vástago de válvula 101a que conduce hasta el plato de válvula 101 continúa por encima del émbolo principal 105a en un vástago de válvula 3 que penetra en un cabezal de mando 1 y lleva en su final un imán 4. El cabezal de mando 1 abarca, entre otros, un indicador de posición 5, que a su vez consiste de una unidad de sensor 5.1 y una unidad de comunicación 5.2. En la unidad de sensor 5.1 se encuentra dispuesta una serie de convertidores fijos de campo magnético 5.1a (de preferencia convertidores de campo magnetorresistivos) en disposición en serie paralela y cerca del vástago de válvula 3, por donde el imán 4 se puede desplazar de manera síncrona con el vástago de válvula 3 a lo largo de los convertidores de campo magnético 5.1a. Los convertidores de campo magnético 5.1a son, por ejemplo, los así llamados sensores Hall que avanzan una señal de salida bipolar cuando se aproxima el imán 4, pasa de largo y se aleja de cada convertidor de campo magnético 5.1a.

La evaluación del campo magnético que pasa a través de los convertidores de campo magnético 5.1a para el registro de la posición del vástago de válvula 3 está descrita, por ejemplo, en la WO 96/10731. Las señales de salida de los convertidores de campo magnético 5.1a pueden obtenerse de forma serial o paralela. Con el fin de reducir a un mínimo

## ES 2 229 151 T5

el consumo de potencia, los convertidores de campo magnético 5.1a pueden cablearse con un multiplexor 6 debido a lo cual se pueden obtener los datos en serie. Se conducen hasta un convertidor A/D 7 que está conectado a través de un microprocesador 8 con una memoria de datos 8a. El microprocesador 8 y la memoria de datos 8a así como un campo interno de operación e indicación 8b, un ajuste de señal 8c, una regleta de bornes 8f y una conexión para un aparato de parametrización 8g, se encuentran en la unidad de comunicación 5.2 conectada con la unidad de sensor 5.1 a través de una primera interfaz 8d y una segunda interfaz 8e. Partiendo del ajuste de la señal 8c se asegura, a través de la segunda interfaz 8e, una alimentación eléctrica de una conexión 8h para las válvulas piloto 9, 10 y 11.

Con el mando según la invención arriba descrito en cuanto a su configuración básica, se contactan, en el transcurso de la primera maniobra de conmutación de la válvula de asiento doble 100, los límites de posición fija A1 a A4 respectivamente, y las indicaciones de posición fija  $y_1$  a  $y_4$  correspondientes resultantes, medidas con el dispositivo de medición del recorrido 4, 5.1a incluido en la unidad de sensor 5.1, se almacenan en la memoria de datos 8a. A estas indicaciones de posición fija  $y_1$  a  $y_4$  se ha asignado, en cada caso, en la memoria de datos 8a, un rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$  a  $\Delta T_{4i}$  definido previamente en un conjunto de datos DS, y en base a esto, el microprocesador 8 calcula los dos valores límite  $y_{10}$ ,  $y_{1u}$ , a  $y_{40}$ ,  $y_{4u}$  del correspondiente rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$  a  $\Delta T_{4i}$ . Durante la siguiente maniobra de conmutación de la válvula de doble asiento 100 se miden de forma permanente la posiciones finales actuales y, en caso dado, también las posiciones intermedias actuales del vástago de válvula 3 y de la barra hueca 102a y se consulta la indicación de posición fija actual correspondiente asignada  $y_1^*$  a  $y_4^*$  y se compara con los dos valores límite  $y_{10}$ ,  $y_{1u}$  a  $y_{40}$ ,  $y_{4u}$  del rango de tolerancias  $\Delta T_{1i}$  a  $\Delta T_{4i}$  en cuestión. Aquí hay que señalar que en el tipo de ejecución representado de la válvula de asiento doble 100, la barra hueca 102a del plato doble 102 no penetra hasta dentro del cabezal de mando 1 y, por lo tanto, en el área del dispositivo de medición del recorrido 4, 5.1a, de manera que no se puede registrar la posición intermedia  $y_4$  de la barra hueca 102a. En el presente caso, esta posición intermedia es registrada por medio de un sensor no representado dispuesto entre la segunda carcasa de válvula 100b y el accionamiento de válvula 105.

Las indicaciones de posición fija  $y_1$  a  $y_4$  arriba descritas, obtenidas de las indicaciones de posición y, proporcionadas de forma general por medio del dispositivo de medición del recorrido 4, 5.1a, están representadas en la figura 2 en conexión con los rangos de tolerancia  $\Delta T_{1i}$  a  $\Delta T_{4i}$  predeterminados y asignados a las mismas. En el ejemplo de la indicación de posición fija  $y_2$  (posición abierta) se muestra la situación simétrica del rango de tolerancias  $\Delta T_{21}$  con relación a la indicación de posición fija  $y_2$ , donde se ha fijado aquí, por ejemplo, como grado de calidad  $i = 1$ . A la indicación de posición fija  $y_1$  (posición de cierre) se ha asignado de manera asimétrica, también con grado de calidad  $i = 1$ , el rango de tolerancias  $\Delta T_{11}$ , resultando el valor límite superior en  $y_{10} = y_1 + \varphi \Delta T_{11}$  y el valor límite inferior en  $y_{1u} = y_1 - [1 - \varphi] \Delta T_{11}$  y el factor proporcional  $\varphi$  puede estar situado entre 0 y 1. En una división simétrica del rango de tolerancias,  $\varphi$  adopta el valor 1/2, de manera que el valor límite superior y el inferior (véase la indicación de posición fija  $y_2$ ) están distanciados uniformemente de esta indicación de posición fija  $y_2$ .

Con ayuda del ejemplo de la posición abierta  $y_2$  de la válvula de asiento doble 100 se ha representado en la figura 2 cómo el mando según la invención controla las posiciones finales y, por lo tanto, en el mismo sentido también las posiciones intermedias. Para la posición abierta actual  $y_2$  se averigua, por ejemplo, la indicación actual de posición fija  $y_2^*$  y este valor de medición referido a un sistema de identificación B se compara con los valores límite  $y_{20}$  y  $y_{2u}$  en cuestión. Sin embargo, mientras que el valor de medición  $y_2^*$  se mantenga dentro del rango de tolerancias  $\Delta T_{21}$ , tiene una tolerancia de aproximación  $\Delta t_w$  situada a ambos lados de este rango de tolerancias, la válvula de asiento doble 100 ha alcanzado una posición abierta correcta. Esto puede indicarse, por ejemplo, por medio de una señal óptica de aviso a través de una luz de señalización 12 dispuesta en el cabezal de mando 1 (véase figura 1). Al aproximarse la indicación de posición  $y_2^*$  a uno de los dos valores límite  $y_{20}$ ,  $y_{2u}$  dentro de la tolerancia de aproximación  $\Delta t_w$  el mando genera una señal de conmutación y/o de aviso que solicita, por ejemplo, un mantenimiento (aviso de mantenimiento  $y_1^{*w}$  a  $y_4^{*w}$ ). Si la indicación de posición  $y_2^*$  excede el rango de tolerancia asignado  $\Delta T_{21}$ , se genera una señal de conmutación y/o aviso que se debe interpretar como una avería (aviso de avería  $y_1^{*s}$  a  $y_4^{*s}$ ).

El dispositivo para el mando de la maniobra de conmutación de una válvula comprende un bloque de instalación 2, a través del cual pasa el vástago de válvula 3, en el cabezal de mando 1, que en su parte exterior está formado por una parte inferior de carcasa 1a (figura 3) y una caperuza de protección 21 no representada que cierra la parte inferior (véase figura 5). En el bloque de instalación 2 se ha dispuesto una carcasa de cámara 2a en forma de cazoleta, de manera que el extremo del vástago de válvula 3 quede alojado en ella rodeado por todas las partes y limitado herméticamente frente al entorno. En el extremo del vástago de válvula 3 se ha fijado, como mínimo, un imán 4 que, de preferencia, tiene forma cilíndrica anular y está dispuesto con su eje longitudinal concéntrico con el eje longitudinal 3a del vástago de válvula 3. El campo del imán 4 se extiende en el espacio axial, simétricamente al eje longitudinal 3a, estando la dirección dada por los dos polos N, S del dipolo magnético orientada concéntricamente al eje longitudinal 3a. El vástago de válvula 3 está conectado con el plato de válvula 101 no representado en la figura 3 (véase figura 1) que modifica el caudal a través de la válvula 100, y puede desplazarse a lo largo de su eje longitudinal 3a.

El fluido de presión D para el mando del accionamiento de la válvula 105 (véase figura 1) para generar la carrera completa H de la válvula 100, se alimenta a través del taladro 3b del vástago de válvula realizado dentro del vástago de válvula 3 y que desemboca en su extremo. El fluido de presión D penetra en el taladro 3b del vástago de válvula a través de una conexión de alimentación 16.11 en la parte inferior de la carcasa 1a a través de un segundo sistema de canal de alimentación 16\* en la parte inferior de la carcasa 1a, un punto de conexión del canal de alimentación 16.12, un primer tramo del canal de alimentación 16a de un sistema de canal de alimentación 16 en el bloque de instalación 2, la primera válvula piloto no representada en la figura 3 (por ejemplo válvula de accionamiento electromagnético; véase figura 5), un primer tramo del canal para el fluido de presión 17a y, finalmente, pasando por un cuarto tramo de

## ES 2 229 151 T5

canal para el fluido de presión 17d que recorre la pared del lado de la envolvente de la carcasa de cámara 2a y diseñado como escotadura en forma de ranura hasta alcanzar el espacio interior de la carcasa de cámara 2a. La salida del fluido de presión D del accionamiento de válvula 105 para generar la carrera completa H de la válvula 100 se realiza de manera inversa de vuelta al primer tramo del canal para el fluido de presión 17a para desde allí ser conducido pasando por la primera válvula piloto 9 y un siguiente primer tramo del canal de evacuación 18a hasta un sistema del canal de evacuación 18 dentro del bloque de instalación 2.

En el bloque de instalación 2 del cabezal de mando 1 (figuras 4 y 5), bloque de instalación 2 unido con la parte inferior de la carcasa 1a, se han dispuesto las tres válvulas piloto 9, 10 y 11, donde la primera válvula piloto 9 manda la carrera completa H de la válvula 100, la segunda válvula piloto 10 una primera carrera parcial (primera carrera de elevación para limpieza de asiento de la primera superficie de asiento 103 de la válvula 100, si ésta está construida como válvula de asiento doble) y la tercera válvula piloto 11 una segunda carrera parcial (segunda carrera de elevación para limpieza de asiento de la segunda superficie de asiento 104 de la válvula de asiento doble 100 antes mencionada). Además de las tres válvulas piloto 9 a 11, en el bloque de instalación 2 se encuentra el, así llamado, elemento NO 15, responsable del mando del fluido de presión D para la aplicación posterior sobre el émbolo principal 105a. La aplicación posterior sirve para generar una fuerza adicional que asegura una mayor fuerza de cierre de la válvula 100. Además, se muestra un primer grupo de conexiones para el fluido de presión 13.1 compuesto de tres conexiones y dispuesto, en cada caso, en la parte inferior de la carcasa 1a, conexiones de las cuales ya se ha mencionado la conexión de alimentación 16.11 de la figura 3. La segunda conexión es una conexión con el canal de evacuación 18.12, en la que termina el sistema del canal de evacuación ya mencionado 18, que continúa dentro de un sistema de canal de evacuación correspondiente, no representado en la parte inferior de la carcasa 1a. Una conexión para una válvula de retención 20 constituye la tercera conexión. Además, se han previsto una primera y una segunda conexión para líneas de mando y procesamiento de señales 14.1 o bien 14.2 (entre otros tensión de alimentación, señales de la válvula piloto, señales de control de ejecución, sensores externos). A través del primer grupo de conexiones para el fluido de presión 13.1 se conecta el bloque de instalación 2 con líneas de fluido de presión conducidas desde el exterior hasta el cabezal de mando 1. Un elemento de unión 22 realiza una unión entre el cabezal de mando 1 y el accionamiento de válvula 105 situado por debajo del mismo.

La unidad de sensor 5.1 tiene en su extremo superior una ranura de fijación 5.1b en forma de cola de milano (figura 4) en la que ataca una pieza de fijación suplementaria 2b en el extremo superior de la carcasa de cámara 2a para conseguir una fijación en unión positiva. La unidad de comunicación 5.2 a su vez está fijada en la unidad de sensor 5.1; ambas forman juntas el indicador de posición 5. En el extremo superior de la unidad de comunicación 5.2 se han previsto tres luces de señalización 12 por encima de las cuales se ha dispuesto una lente de luz dispersa 21a integrada en la caperuza de protección 21. Las luces de señalización 12 tienen colores diferentes (por ejemplo rojo, verde y amarillo), pueden emitir una luz constante o intermitente y su disposición se ha elegido al actuar junto con la lente de luz dispersa 21a de forma que todas las luces de señalización 12 pueden reconocerse desde todas las direcciones en el perímetro del cabezal de mando 1.

Cuatro conexiones de un segundo grupo de conexiones para el fluido de presión 13.2 (figura 4) en el lado opuesto del cabezal de mando 1, sirven también para conectar desde el exterior las líneas del fluido de presión conducidas hasta el cabezal de mando 1.

A través de una primera conexión 17.12 del canal para el fluido de presión se alimenta el primer émbolo de elevación 105b (figura 1) con el fluido de presión D para generar la primera carrera parcial (primera carrera de elevación). Una segunda conexión 17.22 del canal para el fluido de presión alimenta el segundo émbolo de elevación 105c para generar la segunda carrera parcial (segunda carrera de elevación) también con el fluido de presión D. A través de una tercera conexión 17.32 del canal para el fluido de presión se puede realizar esta alimentación de forma externa, como alternativa a la alimentación interna del fluido de presión D descrita en las figuras 1 y 3 en el trayecto a través del vástago de válvula 3 hasta el émbolo principal 105a, es decir, el émbolo principal 105a es alimentado con el fluido de presión D desde el exterior a través de un tubo flexible que sale de la tercera conexión 17.32 para el fluido de presión arriba mencionada. A través de una cuarta conexión 19.12 para el fluido de presión se conduce el fluido de presión D hasta la parte posterior del émbolo principal 105a, controlado por el elemento NO 15.

Para la conexión de las válvulas piloto 9 a 11 se han previsto en el bloque de instalación 2 para cada caso las correspondientes conexiones 9.1, 10.1 y 11.1 (figura 6). Hasta cada uno de estos puntos de conexión 9.1 a 11.1 se conduce, en cada caso, el primer tramo del canal de alimentación 16a o bien un segundo tramo del canal de alimentación 16b o bien un tercer tramo del canal de alimentación 16c del sistema del canal de alimentación 16 (figura 3). El primer tramo del canal del fluido de presión 17a de un sistema de fluido de presión no representado y dispuesto en la parte inferior de la carcasa 1a va desde la primera conexión 9.1 pasando por el cuarto tramo del canal del fluido de presión 17d hasta el espacio interior de la carcasa de cámara 2a (figura 3). Un segundo tramo del canal del fluido de presión 17b va desde la segunda conexión 10.1 pasando por el bloque de instalación 2 hasta el accionamiento de la válvula 105 para mandar la primera carrera de elevación. De la misma forma, el tercer tramo del canal del fluido de presión 17c va desde la tercera conexión 11.1 hasta el accionamiento de válvula 105 correspondiente para la segunda carrera de elevación. El primer tramo del canal de evacuación 18a (véase también figura 3) desemboca en la primera conexión 9.1. Un segundo y tercer tramo del canal de evacuación 18b, 18c conduce hasta la segunda o tercera conexión 10.1, 11.1 respectivamente. El elemento NO está dispuesto en una cuarta conexión 15.1 (figura 6) en el bloque de instalación.

## ES 2 229 151 T5

El cuarto tramo 17d del canal del fluido de presión (véase figura 3) y, por lo tanto, el espacio interior de la carcasa de cámara 2a está conectado con el elemento NO 15 a través de otro tramo del canal del fluido de presión no representado. Un sistema de canal, dispuesto en el bloque de instalación 2 pero no representado, para fluido de presión D adicional alimenta con el correspondiente fluido de presión la parte posterior del émbolo principal 105 para la carrera completa H de la válvula 100, partiendo de la cuarta conexión 15.1 arriba mencionada del elemento NO 15. Este fluido de presión se conduce hasta el elemento NO 15 a través del sistema del canal de alimentación 16.

El sistema del canal de alimentación 16 dentro del bloque de instalación 2 está conectado herméticamente por medio de un anillo obturador no representado con el segundo sistema de canal de alimentación 16\* correspondiente, en el punto de conexión 16.12 del canal de alimentación ya representado en la figura 3 (alimentación del fluido de presión Z), en la parte inferior de la carcasa 1a (figura 6). De la misma forma está conectado herméticamente en la parte inferior de la carcasa 1a con el sistema del canal de fluido de presión asignado no representado, un primer sistema 17 del canal del fluido de presión en el bloque de instalación 2 a través de un primer punto de conexión 17.11 del fluido de presión (fluido de presión para la primera carrera de elevación SL1) o un segundo punto de conexión 17.21 del fluido de presión (fluido de presión para la segunda carrera de elevación SL2) o un tercer punto de conexión 17.31 del fluido de presión (actuación externa del accionamiento de válvula 105 para la carrera completa H con el fluido de presión SV). Correspondientemente, también el sistema de canal de evacuación 18 se conecta herméticamente con los correspondientes sistemas en la parte inferior de la carcasa 1a a través de un punto de conexión 18.11 del canal de evacuación (salida del fluido de presión A) y un segundo sistema de canal de fluido de presión 19, no representado, para fluido de presión adicional a través de un cuarto punto de conexión 19.11 del fluido de presión (fluido de presión para carga adicional SZ).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el mando de la maniobra de conmutación de una válvula que tiene, como mínimo, un vástago de válvula que porta el elemento de cierre y se mueve en forma de traslación, en el que el/los vástago/s se coloca/n en dos posiciones finales resultantes de una carrera completa (H) por medio de un accionamiento impulsado por un fluido de presión, en el que, en caso necesario, como mínimo un vástago de válvula se coloca en una posición intermedia situada entre estas posiciones finales que forma una posición parcialmente abierta del elemento de cierre, en el que la posición actual del vástago de válvula que representa el movimiento del vástago de válvula es registrada de forma permanente por medio de un indicador de posición con relación a un sistema determinado de identificación y en el que las correspondientes indicaciones de posición (y) se almacenan de manera continua, y se ha previsto una comparación entre estos datos actuales obtenidos y aquellos almacenados anteriormente a la primera maniobra de conmutación de la válvula,

15 **caracterizado** porque

- las dos posiciones finales y la/las posición/posiciones intermedias queda/n determinada/s de manera única por el apoyo directo o indirecto del/los vástago/s de válvula en límites metálicos fijos de posición (A1, A2, A3, A4),
- en el transcurso de las primeras maniobras de conmutación de la válvula se contactan, en cada caso, los límites fijos de posición (A1, A2,...) y se almacenan las correspondientes indicaciones de posición fija resultantes ( $y_1, y_2, y_3, y_4$ ),
- las indicaciones de posición fija ( $y_1, y_2, \dots$ ) tienen asignadas, en cada caso, un rango predeterminado de tolerancias ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \Delta T_{3i}, \Delta T_{4i}$ ) y a partir de ello se calculan los dos valores límite ( $y_{1o}, y_{1u}; y_{2o}, y_{2u}; y_{3o}, y_{3u}; y_{4o}, y_{4u}$ ) del correspondiente rango de tolerancias ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \dots$ ),
- porque durante las siguientes maniobras de conmutación de la válvula se llama la indicación de posición fija actual ( $y_1^*, y_2^*, y_3^*, y_4^*$ ) correspondiente asignada a las posiciones finales actuales y/o la/las posición/posiciones intermedia/s actuales y se compara/n con los dos valores límite ( $y_{1o}, y_{1u}; y_{2o}, y_{2u}, \dots$ ),
- y porque al aproximarse las indicaciones de posición fija actuales ( $y_1^*, y_2^*, y_3^*, y_4^*$ ) a los valores límite asignados ( $y_{1o}, y_{1u}; y_{2o}, y_{2u}, \dots$ ) y/o al exceder el rango de tolerancias correspondiente ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \dots$ ) se genera una señal de conmutación y/o de aviso.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los datos almacenados anteriormente a la primera maniobra de conmutación de la válvula se obtienen de un conjunto de datos (DS) sobre el que se basa el mando, conjunto que identifica y controla la correspondiente configuración de la válvula, sus maniobras de conmutación y el algoritmo de conmutación.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en el conjunto de datos (DS) están incluidos los rangos de tolerancia ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \Delta T_{3i}, \Delta T_{4i}$ ) de diferentes grados de calidad ( $i = 1, 2, 3 \dots$ ), donde cada grado de calidad (1) comprende un grupo de rangos de tolerancias ( $\Delta T_{11}, \Delta T_{21}, \Delta T_{31}, \Delta T_{41}, \Delta T_{12}, \Delta T_{22}, \Delta T_{32}, \Delta T_{42}, \Delta T_{13}, \Delta T_{23}, \dots; \Delta T_{14}, \Delta T_{24}, \dots$ ).

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se ha asignado un grupo de rangos de tolerancias a las indicaciones de posición fija ( $y_1, y_2, y_3, y_4$ ).

5. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque a las indicaciones de posición fija ( $y_1, y_2, y_3, y_4$ ) se han asignado rangos de tolerancias correspondientes con diferentes grados de calidad (i).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el rango de tolerancias ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \Delta T_{3i}, \Delta T_{4i}$ ) está dispuesto de forma asimétrica y a favor de la modificación más probable de la indicación de posición fija asignada ( $y_1, y_2, y_3, y_4$ ) de la última ( $y_{1o} = y_1 + \varphi \Delta T_{1i}, y_{1u} = y_1 - [1-\varphi] \Delta T_{1i}$ , con el factor proporcional  $\varphi$ , donde  $0 \leq \varphi \leq 1; \dots$ ).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el rango de tolerancias ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \Delta T_{3i}, \Delta T_{4i}$ ) está dispuesto simétricamente frente a la indicación asignada de posición fija ( $y_1, y_2, y_3, y_4$ ) ( $y_{1o} = y_1 + \Delta T_{1i}/2; y_{1u} = y_1 - \Delta T_{1i}/2; \dots$ , donde  $\varphi = 0,5$ ).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque al aproximarse las indicaciones actuales de posición fija ( $y_1^*, y_2^*, y_3^*, y_4^*$ ) a los valores límite asignados ( $y_{1o}, y_{1u}; y_{2o}, y_{2u}; \dots$ ) del rango de tolerancias ( $\Delta T_{1i}, \Delta T_{2i}, \Delta T_{3i}, \Delta T_{4i}$ ) se genera una señal de mantenimiento, donde la aproximación se define en cada caso por una tolerancia de aproximación ( $\Delta t_w$ ) que sigue a los correspondientes valores límite ( $y_{1o}, y_{1u}; y_{2o}, y_{2u}; \dots$ ).

## ES 2 229 151 T5

9. Dispositivo para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, compuesto de:

- una válvula (100) con un vástago de válvula de movimiento de traslación (3, 101a; 102a) que lleva, como mínimo, un elemento de cierre (101; 102),
- un accionamiento de válvula (105) para el/los vástago/s de válvula (3, 101a; 102a) impulsado por el fluido de presión,
- medios para el mando del fluido de presión para el accionamiento de la válvula (105),
- un indicador de posición (5) conectado con el vástago de válvula (3, 101a) y que registra de forma continua la posición actual del vástago de válvula (3, 101a), que representa el movimiento del vástago de válvula, con referencia a un sistema de identificación predeterminado, y que suministra las correspondientes indicaciones actuales de posición (y),
- medios para el almacenamiento permanente de las indicaciones actuales de posición (y), y
- medios para el cálculo y la comparación de datos en base a los datos previos anteriores a la primera maniobra de conmutación de la válvula y/o datos registrados en el transcurso de la maniobra de la válvula,

**caracterizado** porque

el dispositivo está construido de manera que:

- se han determinado de manera unívoca dos posiciones finales ( $y_1$ ,  $y_2$ ) del vástago de válvula (3, 101a) que resultan en una carrera completa (H) en cada caso por un contacto directo o indirecto del vástago de válvula en límites metálicos fijos de posición (A1, A2),
- todos los medios necesarios para el mando de la válvula (100) están dispuestos en un cabezal de mando (1) previsto en el accionamiento de la válvula (105) en el lado opuesto a la válvula (100),
- se ha determinado de manera unívoca, en cada caso, una posición intermedia ( $y_3$ ,  $y_4$ ) del/de los vástago/s de válvula (3, 101a; 102a) entre las posiciones finales ( $y_1$ ,  $y_2$ ) para obtener una posición parcialmente abierta del correspondiente elemento de cierre (101, 102) mediante un contacto directo o indirecto del/de los vástago/s de válvula en límites metálicos fijos de posición (A3, A4), y
- el indicador de posición (5) está diseñado como dispositivo de indicación de posición que trabaja sin contacto y que tiene en una unidad de sensor (5.1) una serie de convertidores de campo magnéticos (5.1a) fijos, dispuestos en serie paralela y cerca de un movimiento del vástago de válvula a registrar,
- y porque, unido con el vástago de válvula (3), se puede desplazar un imán (4) a lo largo del convertidor de campo (5.1a).

10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado** porque en el cabezal de mando (19) se ha previsto un bloque de instalación (2) que aloja todo el sistema de distribución para el fluido de presión así como las válvulas piloto (9, 10, 11, 15) para el mando del fluido de presión y porta el indicador de posición (5) que se compone de la unidad de sensor (5.1) y una unidad de comunicación (5.2).

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el bloque de instalación (2) se ha realizado para el mayor grado de equipamiento del mando de una válvula (100), es decir, el direccionamiento de las dos posiciones finales y, en cada caso, de la posición intermedia del plato de válvula y plato doble y porque el equipamiento se realiza modularmente.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque el fluido de presión para impulsar el accionamiento de válvula (105) para generar la carrera completa (H) se conduce a través de un taladro (3b) del vástago de válvula (3).

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque el fluido de presión para impulsar el accionamiento de la válvula (105) para generar la carrera completa (H) es alimentado al accionamiento de válvula (105) desde el exterior a través de una primera conexión para el fluido de presión (106a).

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado** porque el accionamiento de la válvula (105) tiene una cuarta conexión para el fluido de presión (106d) a través de la cual, en la posición cerrada de la válvula (100) se incrementa la fuerza de cierre aplicada sobre el vástago de la válvula (3, 101a) mediante la alimentación de fluido de presión.

## ES 2 229 151 T5

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** porque el indicador de posición (5) está equipado con más de una luz de señalización (12) de diferente color, donde las luces de señalización (12) son visibles por todos los lados, es decir en 360 grados, a través de una lente de luz dispersa (21a) dispuesta en la parte frontal cerrada de una caperuza de protección (21) que cierra el cabezal de mando (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

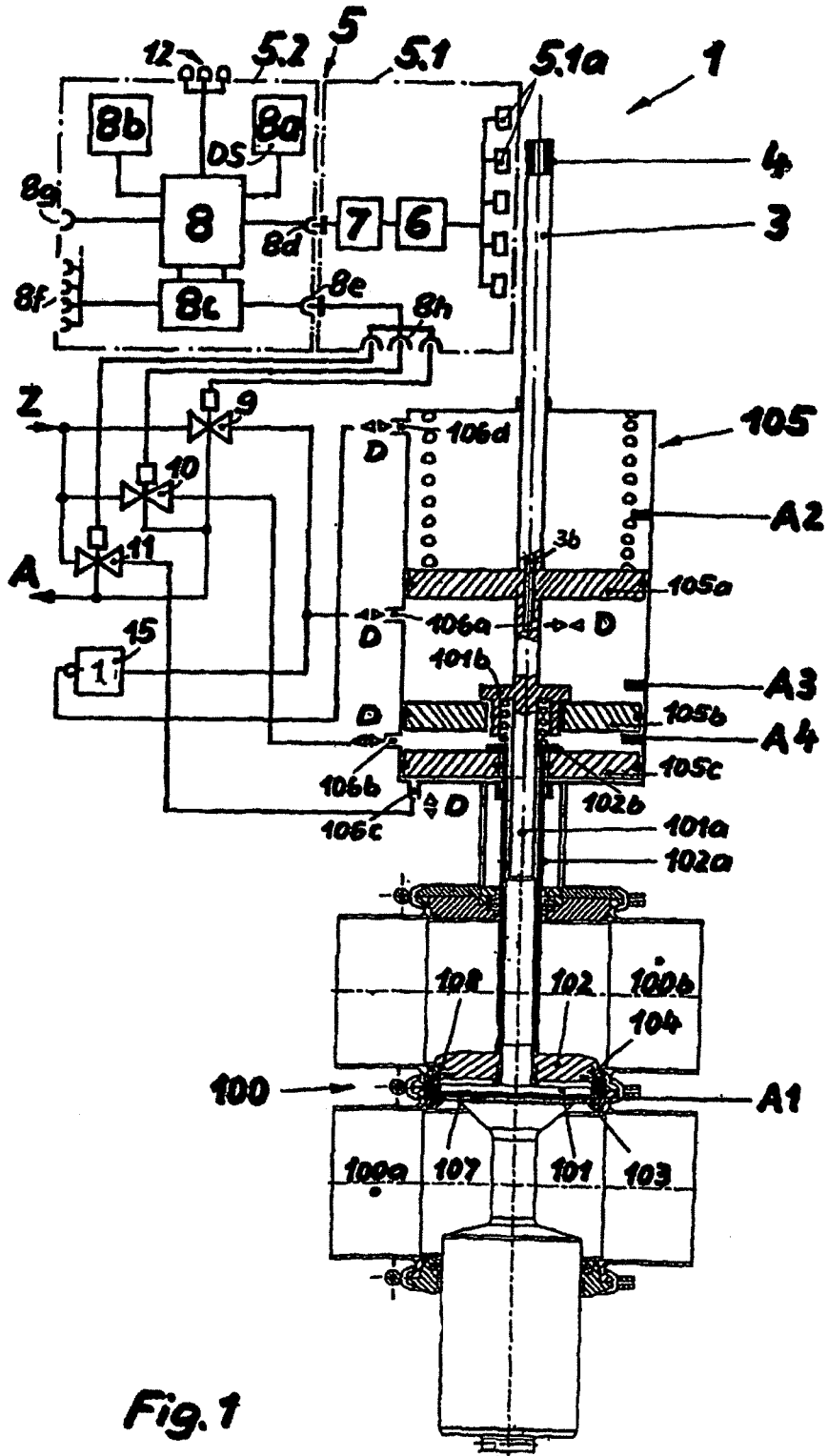


Fig. 1

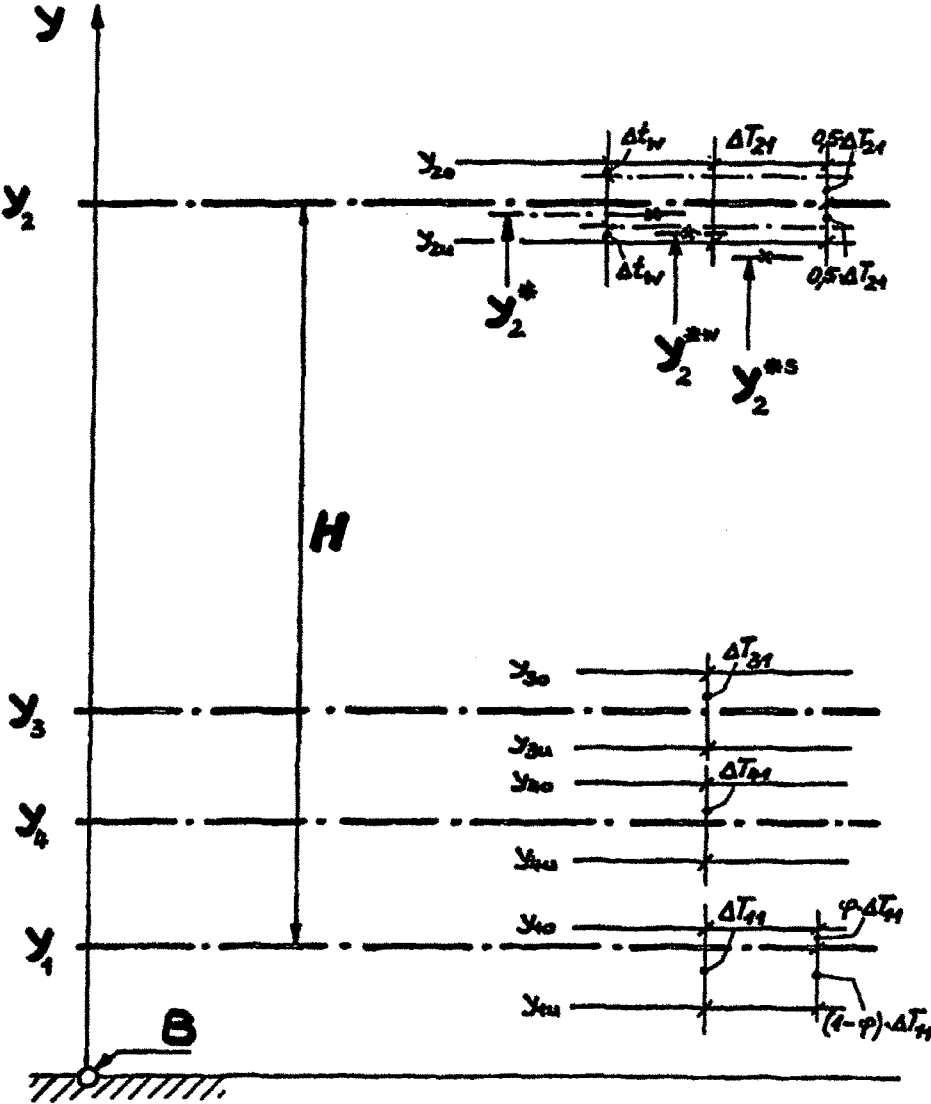
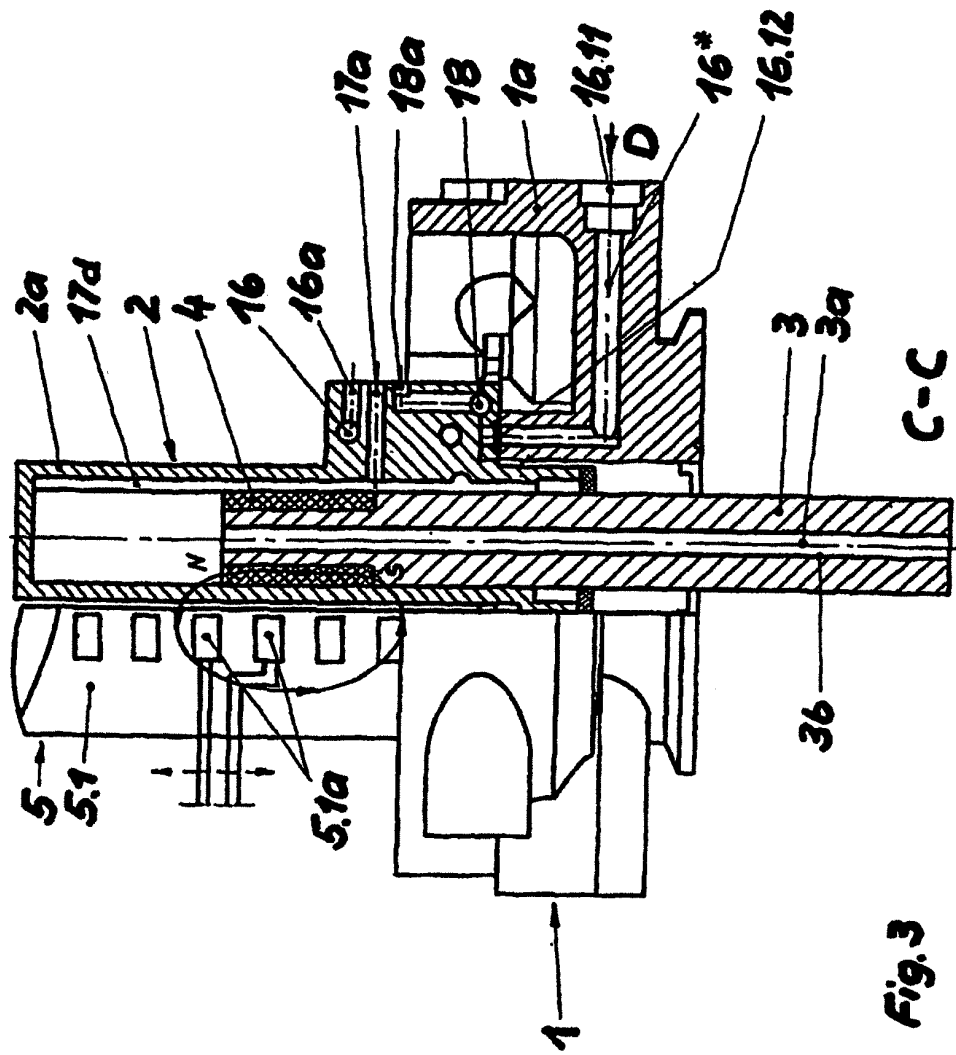


Fig.2



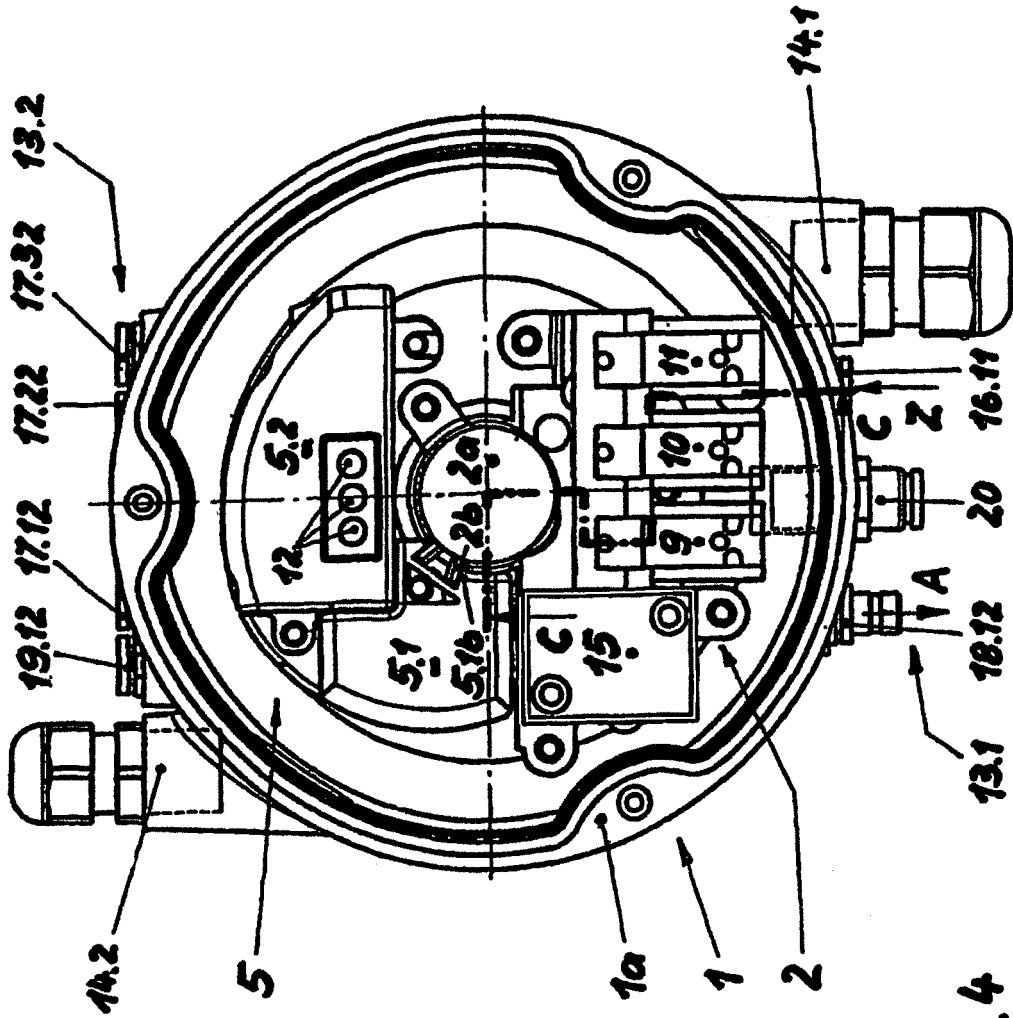
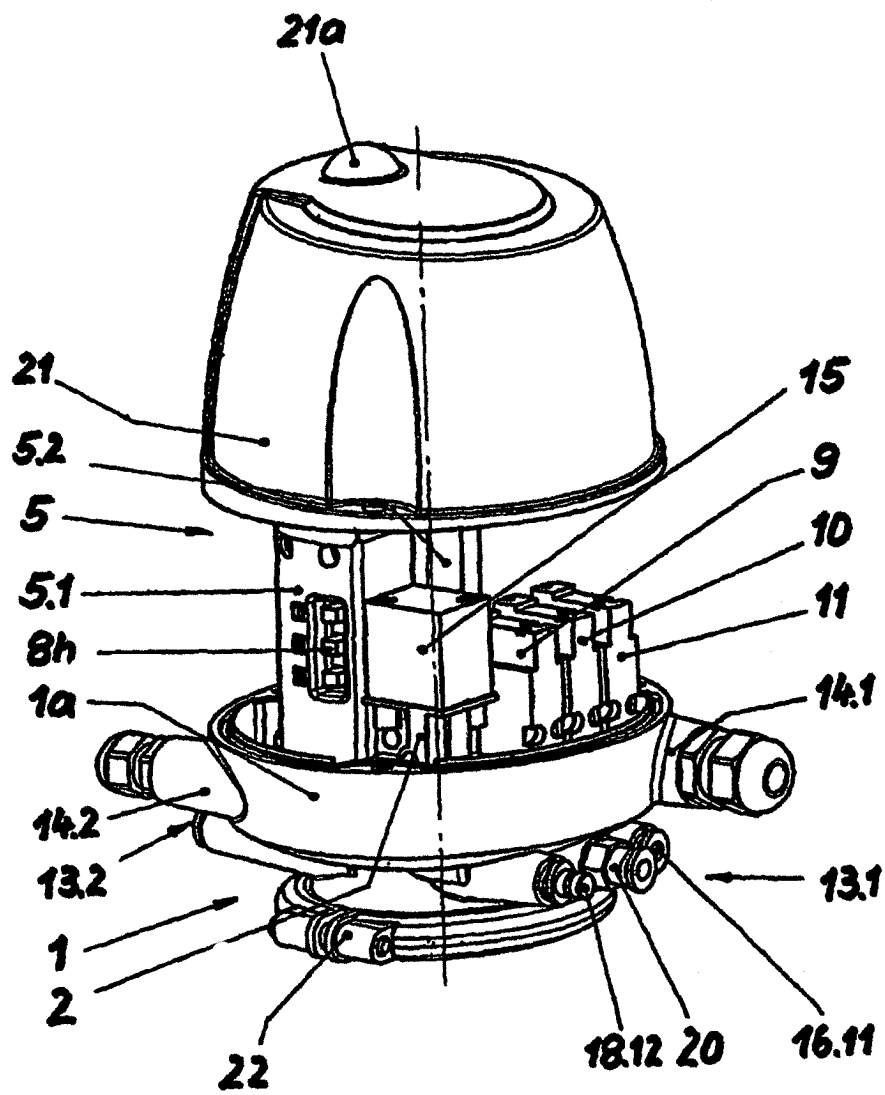


Fig. 4



**Fig.5**

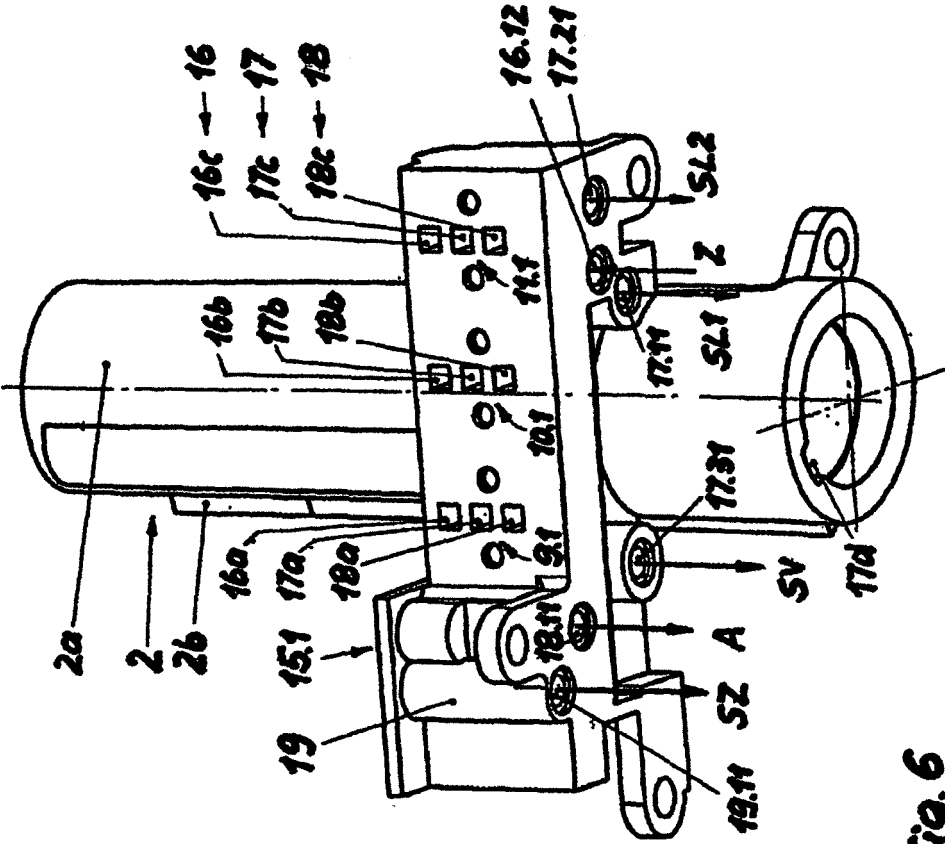


Fig. 6