

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 078**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)

H01H 19/24 (2006.01)

H01H 33/30 (2006.01)

H01H 71/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2009 E 09765963 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2304753**

54 Título: **Unidad controladora para dispositivo de conmutación**

30 Prioridad:

19.06.2008 FI 20085617

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

05.05.2015

73 Titular/es:

**ABB OY (100.0%)
Strömbergintie 1
00380 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**SOININEN, MATTI y
SUUTARINEN, AKI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 078 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

Unidad controladora para dispositivo de conmutación

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a una unidad controladora para un dispositivo de conmutación como se reivindica en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

10 Un dispositivo de conmutación es un dispositivo con medios de contacto para producir selectivamente un estado abierto y un estado cerrado en un circuito eléctrico. La posición abierta de los medios de contacto se dispone para producir el estado abierto en el circuito eléctrico y la posición cerrada de los medios de contacto se dispone para producir el estado cerrado del circuito eléctrico. La unidad controladora del dispositivo de conmutación típicamente comprende un eje de control dispuesto para ser girado por un usuario y conectado funcionalmente a los medios de contacto del dispositivo de conmutación para cambiar su estado entre la posición abierta y la posición cerrada. La unidad controladora también se puede dotar con un conjunto de disparo, que está conectado funcionalmente a los medios de contacto del dispositivo de conmutación de tal manera que un evento de disparo del conjunto de disparo es capaz de cambiar el estado de los medios de contacto del dispositivo de conmutación desde la posición cerrada a la posición abierta. El conjunto de disparo se puede disponer para ser controlado remotamente por una señal eléctrica.

Un ejemplo de un dispositivo de conmutación dotado con un conjunto de disparo remoto se describe en la Patente Europea 1053553 "Remote trip mechanism of a switch device".

El documento US2007/131528 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 **Breve descripción de la invención**

Es un objeto de la invención proporcionar un nuevo tipo de unidad controladora para un dispositivo de conmutación. La unidad controladora según la invención se caracteriza por lo que se dice en la reivindicación independiente. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

25 La invención se describirá ahora en mayor detalle en conexión con las realizaciones preferidas y con referencia a los dibujos anexos, en los que:

Las Figuras 1 a 6 muestran vistas de sección de una unidad controladora para un dispositivo de conmutación según una realización de la invención;

Las Figuras 7A y 7B muestran un conjunto de disparo de la unidad controladora en un estado tensado;

30 Las Figuras 8A y 8B muestran un conjunto de disparo de la unidad controladora en un estado de disparo;

La Figura 9 muestra un diagrama, en el cual las posiciones de los componentes más significativos de la unidad controladora según las Figuras 1 a 6 se muestran en diferentes modos;

La Figura 10 muestra la unidad controladora de la Figura 1 dotada con una parte del cuerpo y

La Figura 11 muestra la conexión funcional entre un eje de disparo y un eje de operación.

35 **Descripción detallada de la invención**

Una unidad controladora para un dispositivo de conmutación según la invención comprende un conjunto de disparo que tiene un estado de disparo y un estado tensado. En un evento de tensión el conjunto de disparo se dispone para trasladarse desde el estado de disparo al estado tensado y en un evento de disparo desde el estado tensado al estado de disparo. El conjunto de disparo se dispone para ser conectado funcionalmente a los medios de contacto del dispositivo de conmutación de tal manera que el evento de disparo del conjunto de disparo es capaz de cambiar el estado de los medios de contacto del dispositivo de conmutación desde una posición cerrada a una posición abierta.

45 Las Figuras 1 a 6 muestran vistas de sección de la unidad controladora según una realización de la invención en diferentes modos. La operación del conjunto de disparo de la unidad controladora mostrada en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B corresponde a la del conjunto de disparo de la unidad controladora en las Figuras 1 a 6. Para entender la invención, es útil examinar las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B junto con las Figuras 1 a 6.

La unidad controladora según las Figuras 1 a 6 comprende un eje de disparo 3, una estructura de disparo 7, dos muelles de disparo 5, un eje de operación 5, un elemento de conexión 2, un eje de control 1 y medios de conexión. La unidad controladora también comprende un muelle de estructura 17 y los medios de bloqueo 6 y 10, que se omiten de las Figuras 1 a 6 pero se muestran en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B. Un evento de disparo se inicia

liberando los medios de bloqueo de una manera mostrada más tarde. Todos los componentes están montados en la parte del cuerpo, que se omite de las Figuras 1 a 6 pero se muestran en la Figura 10. La Figura 10 muestra una unidad controladora, en la que los componentes de la Figura 1 están montados en la parte del cuerpo 200.

5 El eje de disparo 3 se dispone para girar entre una posición de disparo y una posición tensada en relación a la parte del cuerpo. La estructura de disparo 7 se dispone para girar entre una posición de disparo y una posición tensada en relación a la parte del cuerpo. El eje de operación 4 se dispone para girar entre una posición abierta y una posición cerrada en relación a la parte del cuerpo. Los ejes de giro del eje de disparo 3, la estructura de disparo 7 y el eje de operación 4 convergen sustancialmente, lo cual significa que el eje de disparo 3, la estructura de disparo 7 y el eje de operación 4 están montados sobre la parte del cuerpo sustancialmente coaxialmente.

10 Cada muelle de disparo 5 es un muelle de presión, un extremo del cual está conectado a la estructura de disparo 7 y el otro extremo está conectado al eje de disparo 3. Cada muelle de disparo 5 tiene un estado no tensado y un estado tensado. En el estado tensado, se almacena más energía en el muelle de disparo 5 que en el estado no tensado y cuando el muelle de disparo 5 se traslada desde el estado tensado al estado no tensado, es capaz de impartir energía.

15 El muelle de estructura 17 es un muelle de presión, que está conectado entre la parte del cuerpo y la estructura de disparo 7 y tiene un estado no tensado y tensado.

20 El eje de operación 4 se dispone para ser conectado al eje principal del dispositivo de conmutación de tal manera que la posición abierta del eje de operación 4 corresponde a la posición abierta de los medios de contacto del dispositivo de conmutación y la posición cerrada del eje de operación 4 corresponde a la posición cerrada de los medios de contacto. En las Figuras 1, 3, 4, 5 y 6, el eje de operación 4 está en la posición abierta y en la Figura 2 el eje de operación 4 está en la posición cerrada. Los medios de contacto del dispositivo de conmutación no se muestran en las figuras.

25 El elemento de conexión 2 es un elemento de tipo manguito, que se dispone para que se pueda girar entre la posición de disparo y la posición de tensión en relación a la parte del cuerpo. El elemento de conexión 2 está soportado de manera que no es capaz de moverse axialmente en relación a la parte del cuerpo. El elemento de conexión 2 se dispone para conectar funcionalmente el eje de disparo 3 y la estructura de disparo 7 tanto en la etapa final de un evento de tensión como en la etapa inicial de un evento de disparo de manera que en estos casos el eje de disparo 3 y la estructura de disparo 7 giran en las direcciones opuestas uno en relación a la otra.

30 El elemento de conexión 2 está conectado funcionalmente al eje de disparo 3 dotando al elemento de conexión 2 con una pluralidad de dientes de elemento de conexión 29 y dotando al eje de disparo 3 con una pluralidad de dientes de eje de disparo 39 y ajustando el elemento de conexión 2 y el eje de disparo 3 a tal posición uno con respecto al otro que los dientes de elemento de conexión 29 y dientes de eje de disparo 39 están en conexión de rueda dentada unos con otros.

35 El elemento de conexión 2 está conectado funcionalmente a la estructura de disparo 7 dotando al elemento de conexión 2 con un diente de giro 38 y dotando a la estructura de disparo 7 con una proyección de giro 78 y ajustando el elemento de conexión 2 y la estructura de disparo 7 a tal posición uno con respecto a la otra que el diente de giro 38 del elemento de conexión y la proyección de giro 78 de la estructura de disparo 7 son capaces de transmitir el par entre el elemento de conexión 2 y la estructura de disparo 7 en la etapa final del evento de tensión y en la etapa final del evento de disparo. El diente de giro 38 y la proyección de giro 78 se muestran en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B.

40 El eje de control 1 se dispone para ser girado en relación a la parte del cuerpo alrededor de su eje de giro, que es perpendicular al eje de giro del eje de operación 4. El eje de control 1 se monta coaxialmente al elemento de conexión 2. El eje de control 1 tiene cuatro posiciones: posición de prueba, posición de apagado, posición de disparo y posición de encendido. La conexión funcional entre el eje de control 1 y el eje de operación 4 se implementa de una manera descrita en la publicación WO 2005076302 "Switching device". El eje de control 1 se dispone de esta manera para girar el eje de operación 4 por medio de un accionador 11.

45 El eje de control 1 se extiende a través del eje de operación 4 de una manera conocida por los expertos en la técnica a partir de las publicaciones mencionadas anteriormente WO 2005076302 y WO 2005069323 "Switching device", por ejemplo. Los ejes de giro del eje de operación 4 y el eje de control 1 se cruzan.

50 Una palanca de control, por la cual el usuario del dispositivo de conmutación puede girar el eje de control 1 manualmente, se puede sujetar al eje de control 1. Alternativamente, un motor de control capaz de girar el eje de control 1 se puede conectar al eje de control 1. También es posible usar una combinación de una palanca de control y un motor de control. Las Figuras 1 a 6 no muestran una palanca de control o motor de control.

55 El eje de control 1 y el elemento de conexión 2 están conectados funcionalmente uno al otro a través de medios de conexión. Los medios de conexión comprenden un perno de conexión 9, un muelle 18 del perno de conexión y medios de contrapartida formados sobre la superficie exterior del eje de control 1. Los medios de conexión están en ciertas situaciones de operación dispuestos a conectar el eje de control 1 al elemento de conexión 2 de manera que

rotan juntos acoplados uno al otro y en otras situaciones de operación se disponen para permitir la rotación del eje de control 1 y el elemento de conexión 2 uno con respecto al otro.

5 En las Figuras 1 a 6, parte del elemento de conexión 2, la estructura de disparo 7 y el eje de disparo 3 se han cortado para ilustrar mejor los medios de conexión. Los expertos en la técnica entienden que la estructura de disparo 7 entera es sustancialmente simétrica por que la estructura de disparo 7 rodea los muelles de disparo 5 periféricamente. Por consiguiente, el elemento de conexión 2 entero rodea el eje de control 1 periféricamente desde todos lados.

10 El perno de conexión 9 es un elemento alargado, que está montado en un agujero de perno en el elemento de conexión 2, el agujero de perno que es paralelo a los ejes de rotación del eje de control 1 y elemento de conexión 2. El perno de conexión 9 comprende un primer elemento de contacto 91 y un segundo elemento de contacto 92, cada uno de los cuales es una proyección que se extiende hacia dentro radialmente, que se dispone para cooperar con los medios de contrapartida.

15 El perno de conexión 9 es capaz de moverse axialmente en el agujero del perno entre la primera posición y la segunda posición en relación al elemento de conexión 2. Dado que el elemento de conexión 2 está en una posición fija axialmente en relación al eje de control 1, el perno de conexión 9 también es capaz de moverse axialmente entre la primera posición y la segunda posición en relación al eje de control 1.

20 El muelle 18 del perno de conexión es un muelle helicoidal, que se dispone para ejercer una fuerza axial al perno de conexión 9, tendiendo a trasladar el perno de conexión 9 desde la segunda posición a la primera posición. En las Figuras 1 a 6, la primera posición del perno de conexión 9 es una posición inferior axialmente y la segunda posición es una posición superior axialmente, por lo cual el muelle 18 del perno de conexión se dispone para presionar el perno de conexión 9 axialmente hacia abajo. La parte del cuerpo soporta el extremo superior del muelle 18 del perno de conexión, produciendo de esta manera una fuerza contraria a la fuerza ejercida por el perno de conexión 9 al muelle 18 del perno de conexión.

25 Los medios de contrapartida están formados en la circunferencia del eje de control 1 y comprenden los elementos de guía 42, 44, 46, 48 y una abertura de guía 49. Los medios de contrapartida se disponen para cooperar con el perno de conexión 9 para conectar selectivamente el eje de control 1 y el elemento de conexión 2.

30 Los elementos de guía 42, 44, 46 y 48 son proyecciones que se extienden en la dirección de la circunferencia sobre la superficie exterior del eje de control 1. Los elementos de guía 42 y 44 se extienden axialmente a una distancia uno de otro de manera que se forma entre ellos un surco de guía 43. En la dirección de la circunferencia, los elementos de guía 42 y 44 son igualmente largos. En la dirección de la circunferencia, el primer extremo y segundo extremo del elemento de guía 42 están en las mismas ubicaciones que el primer y segundo extremo del elemento de guía 44.

35 Los elementos de guía 46 y 48 se extienden axialmente a una distancia uno de otro de manera que se forma entre ellos un surco de guía 47. En la dirección de la circunferencia, los elementos de guía 46 y 48 son igualmente largos. En la dirección de la circunferencia, el primer extremo y segundo extremo del elemento de guía 46 están en las mismas ubicaciones que el primer y segundo extremo del elemento de guía 48. Los elementos de guía 46 y 48 se parecen entre sí en otros aspectos, también y de esta manera el elemento de guía más alto 48 en las Figuras 1 a 6 se puede considerar como una copia del elemento de guía más bajo 46.

40 En la dirección de la circunferencia, los elementos de guía 42 y 44 están a una distancia de los elementos de guía 46 y 48 de manera que se forma entre ellos una abertura de guía 49. En las Figuras 1 a 6, los elementos de guía 46 y 48 se sitúan en sentido horario a la abertura de guía 49, es decir en el lado izquierdo de la abertura de guía 49 y los elementos de guía 42 y 44 se sitúan en sentido anti horario a la abertura de guía 49, es decir en el lado derecho de la abertura de guía 49. En la dirección axial, el elemento de guía 42 está por debajo del elemento de guía 46 y el elemento de guía 44 está entre los elementos de guía 46 y 48.

45 La anchura del elemento de guía 44, es decir la dimensión paralela al eje de giro del eje de control 1, es igual a la anchura de los elementos de guía 46 y 48. El elemento de guía 42 es más ancho que los elementos de guía 44, 46 y 48. La anchura del surco de guía 43 y la del surco de guía 47 son sustancialmente iguales a la anchura de los elementos de guía 44, 46 y 48.

50 El diagrama de la Figura 9 muestra las posiciones del eje de control 1, el eje de operación 4, el conjunto de disparo y el perno de conexión 9 en diferentes modos de la unidad controladora y los cambios de la unidad controladora entre los diferentes modos. En el diagrama de la Figura 9, un cambio manual desde un modo a otro se ilustra por una flecha continua, mientras que los cambios de un modo a otro causados por un evento de disparo se ilustran por flechas discontinuas. Cada modo se marca con un código de modo que comprende cuatro símbolos de modo separados por guiones '-':

55 El primer símbolo de modo de cada código de modo representa la posición del eje de control 1. El primer símbolo de modo puede obtener el valor '0', cuando el eje de control 1 está en la posición de apagado, el valor 'I', cuando el eje de control 1 está en la posición de encendido, el valor 'II', cuando el eje de control 1 está en la posición de disparo y el valor 'III', cuando el eje de control 1 está en la posición de prueba.

5 El segundo símbolo de modo representa la posición del eje de operación 4. El segundo símbolo de modo puede obtener el valor '0', cuando el eje de operación 4 está en la posición abierta y el valor 'I', cuando el eje de operación 4 está en la posición cerrada. Cuando el eje de operación 4 está conectado a los medios de contacto del dispositivo de conmutación a fin de controlarlos, el valor '0' del segundo símbolo de modo corresponde a la posición abierta de los medios de contacto y el valor 'I' corresponde a la posición cerrada de los medios de contacto.

El tercer símbolo de modo representa el estado del conjunto de disparo. El tercer símbolo de modo puede obtener el valor '0', cuando el conjunto de disparo está en el estado de disparo y el valor 'I', cuando el conjunto de disparo está en el estado tensado.

10 Cuando el conjunto de disparo está en el estado de disparo, el muelle de estructura 17 está en el estado no tensado, la estructura de disparo 7 en la posición de disparo, los muelles de disparo 5 en el estado no tensado, el eje de disparo 3 en la posición de disparo y el elemento de conexión 2 en la posición de disparo. Por consiguiente, cuando el conjunto de disparo está en el estado tensado, el muelle de estructura 17 está en el estado tensado, la estructura de disparo 7 en la posición tensada, los muelles de disparo 5 en el estado tensado, el eje de disparo 3 en la posición tensada y el elemento de conexión 2 en la posición tensada.

15 El cuarto símbolo de modo representa la posición del perno de conexión 9. El cuarto símbolo de modo puede obtener el valor 'I', cuando el perno de conexión 9 está en su primera posición y el valor 'II', cuando el perno de conexión 9 está su segunda posición.

Examinemos a continuación las posiciones de las partes de la unidad controladora en diferentes modos con referencia a las Figuras 1 a 6 y al diagrama de la Figura 9.

20 En la Figura 1, la unidad controladora está en el modo 0-0-0-I, por lo cual el eje de control 1 está en la posición de apagado, el eje de operación 4 en la posición abierta, el conjunto de disparo en el estado de disparo y el perno de conexión 9 en la primera posición.

25 En la Figura 2, la unidad controladora está en el modo I-I-I-II, por lo cual el eje de control 1 está en la posición de encendido, el eje de operación 4 en la posición cerrada, el conjunto de disparo en el estado tensado y el perno de conexión 9 en la segunda posición. Para el conjunto de disparo, el cambio desde el modo de la Figura 1 al modo de la Figura 2 es un evento de tensión.

30 El cambio desde el modo 0-0-0-I de la Figura 1 al modo I-I-I-II de la Figura 2 se lleva a cabo girando el eje de control 1 90° en sentido horario, es decir, desde la posición de apagado a la posición de encendido. El elemento de conexión 2 gira junto con el eje de control 1 90° en sentido horario, es decir desde su posición de disparo a su posición tensada. El eje de disparo 3 gira desde su posición de disparo a su posición tensada debido a la conexión de rueda dentada entre los dientes del elemento de conexión 29 y los dientes del eje de disparo 39.

35 En la etapa inicial del evento de tensión, la estructura de disparo 7 tiende a rotar en sentido horario con el eje de disparo 3, debido a que el eje de disparo 3 aplica un par a la estructura de disparo 7 a través de los muelles de disparo 5. No obstante, la estructura de disparo 7 no se permite que rote en sentido horario desde su posición de disparo, debido a que la parte del cuerpo impide que la estructura de disparo rote en sentido horario ejerciendo una fuerza de soporte a él. El eje de disparo 3 de esta manera gira en relación a la estructura de disparo 7 y los muelles de disparo 5 se comprimen.

40 En la etapa final del evento de tensión, la estructura de disparo 7 gira en sentido anti horario desde su posición de disparo a su posición tensada, presionando el muelle de estructura 17 al estado tensado. El eje de disparo 3 y la estructura de disparo 7 giran de esta manera en direcciones opuestas uno con respecto a la otra. La estructura de disparo 7 gira a la posición tensada como resultado de la cooperación del diente de giro 38 en el elemento de conexión 2 y la proyección de giro 78 en la estructura de disparo 7. El diente de giro 38 y la proyección de giro 78 se muestran en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B, como se expuso anteriormente.

45 En el evento de tensión, los muelles de disparo 5 se trasladan desde el estado no tensado al estado tensado. Cuando los muelles de disparo se trasladan desde su estado no tensado a su estado tensado, pasan por su punto muerto donde no tienden a girar el eje de disparo 3 en relación a la estructura de disparo 7. En su estado tensado, los muelles de disparo 5 tienden realmente a girar el eje de disparo 3 en sentido horario y la estructura de disparo 7 en sentido anti horario. El estado tensado de los muelles de disparo 5 es cercano al punto muerto, en donde los pares ejercidos por los muelles de disparo 5 al eje de disparo 3 y la estructura de disparo 7 son relativamente pequeños.

En una realización alternativa, los muelles de disparo se disponen para estar en su estado tensado en el punto muerto. En otra realización alternativa, los muelles de disparo están en su estado tensado dispuestos para estar en ese lado de su punto muerto donde tienden a girar el eje de disparo hacia su posición de disparo.

55 Como se describió anteriormente, el elemento de conexión 2 gira junto con el eje de control 1 cuando el modo cambia desde 0-0-0-I a I-I-I-II. El elemento de conexión 2 gira con el eje de control 1 como resultado de la cooperación del primer elemento de contacto 91 y el segundo elemento de contacto 92 del perno de conexión con

las superficies contrarias 491 y 492. La primera superficie contraria 491 y la segunda superficie contraria 492 se pueden ver en las Figuras 3 y 4. La primera superficie contraria 491 se forma por el extremo perimetral del elemento de guía 42 y la segunda superficie contraria 492 se forma por el extremo perimetral del elemento de guía 44.

5 Cuando el eje de control 1 se gira desde la posición de apagado a la posición de encendido, el eje de operación 4 gira desde su posición abierta a la posición cerrada por medio del accionador 11. La Figura 2 muestra que cuando el eje de operación 4 gira desde la posición abierta a la posición cerrada, se dispone para estar en contacto con el perno de conexión 9 por medio de una proyección de traslado de perno 140 a fin de trasladarlo desde la primera posición a la segunda posición. En otras palabras, un poco antes de que el eje de operación 4 alcance su posición cerrada, la proyección de traslado de perno 140 toca la superficie inferior del perno de conexión 9 y levanta el perno de conexión 9 a su posición superior mientras que el eje de operación 4 alcanza su posición cerrada.

10 El movimiento del perno de conexión 9 desde su primera posición a su segunda posición empujado por la proyección de traslado de perno 140 del eje de operación 4 es posible, debido a que el perno de conexión 9 está situado en la abertura de guía 49. La abertura de guía 49 permite el movimiento axial del perno de conexión 9 entre la primera y la segunda posición.

15 El cambio desde el modo I-I-I-II de la Figura 2 al modo 0-0-0-I de la Figura 3 se lleva a cabo girando el eje de control 1 90° en sentido anti horario, es decir, desde la posición de encendido a la posición de apagado. En este caso, el conjunto de disparo permanece en su estado tensado y de esta manera el elemento de conexión 2 también permanece en su posición tensada y gira 90° en sentido horario en relación al eje de control 1. El eje de operación 4 por su parte gira a la posición abierta y el perno de conexión 9 se mueve a la primera posición. El perno de conexión 4 se mueve a la primera posición, debido a que la proyección de traslado de perno 140 del eje de operación 4 ya no ejerce más una fuerza sobre el extremo inferior del perno de conexión 9, por lo cual el muelle 18 del perno de conexión presiona el perno de conexión 9 a su posición más baja. La Figura 3 muestra que en el modo 0-0-0-I el perno de conexión 9 ya no está más en la abertura de guía 49 sino en los elementos de guía 46 y 48 y el segundo elemento de contacto 92 está en el surco de guía 47. El perno de conexión 9 se ha movido a su primera posición mientras que el perno de conexión 9 aún está en la abertura de guía 49.

20 El cambio desde el modo I-I-I-II de la Figura 2 al modo II-0-0-II de la Figura 4 es causado por un evento de disparo. En este caso, el muelle de estructura 17 se traslada desde el estado tensado al estado no tensado y gira la estructura de disparo 7 desde la posición tensada a la posición de disparo. En la etapa inicial del evento de disparo, el eje de disparo 3 es forzado a girar en la dirección opuesta a la de la estructura de disparo 7 por elemento de conexión 2. En la etapa inicial del evento de disparo, la proyección de giro 78 de la estructura de disparo transmite el par al elemento de conexión 2 a través del diente de giro 38 y el elemento de conexión 2 transmite el par al eje de disparo 3 por medio de la conexión de rueda dentada entre el elemento de conexión 2 y el eje de disparo 3. Como se expuso en la descripción del evento de tensión, el diente de giro 38 y la proyección de giro 78 se muestran en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B.

30 En el comienzo del evento de disparo el papel del elemento de conexión 2 es significativo, debido a que hace al eje de disparo 3 girar en relación a la estructura de disparo 7 en la medida que los muelles de disparo 5 se trasladan al otro lado de su punto muerto, tan lejos del punto muerto que los muelles de disparo 5 son capaces de girar el eje de disparo 3 a su posición de disparo.

35 En el evento de disparo, el eje de disparo 3 gira el eje de operación 4 directamente por medio de la conexión funcional entre el eje de disparo 3 y el eje de operación 4. En el evento de disparo, la fuerza de esta manera no se transmite desde el eje de disparo 3 al eje de operación 4 a través del eje de control 1. La conexión funcional entre el eje de disparo 3 y el eje de operación 4 se dispone de manera que cuando el eje de disparo 3 está en la posición tensada, el eje de operación 4 puede girar libremente entre la posición abierta y la posición cerrada sin que el eje de disparo 3 necesite girar. Un ejemplo de proporcionar una conexión funcional entre el eje de disparo 3 y el eje de operación 4 se muestra en la Figura 11 de una manera simplificada.

40 Cuando el modo I-I-I-II cambia al II-0-0-II, el eje de control 1 gira a la posición de disparo, que está en el medio de la posición de encendido y la posición de apagado. La posición de disparo del eje de control 1 está de esta manera a 45° en sentido anti horario de la posición de encendido y a 45° en sentido horario de la posición de apagado.

45 El eje de control 1 se gira a la posición de disparo por el eje de operación 4 a través del accionador 11. No se transmite ningún par entre el elemento de conexión 2 y el eje de control 1 cuando el modo cambia desde I-I-I-II a II-0-0-II, debido a que en este cambio de modo el primer elemento de contacto 91 del perno de conexión 9 se desliza en el surco de guía 43 y el segundo elemento de contacto 92 del perno de conexión 9 se desliza sobre la superficie superior del elemento de guía 44.

50 El cambio desde el modo II-0-0-II de la Figura 4 al modo 0-0-0-I de la Figura 1 se lleva a cabo girando el eje de control 1 45° en sentido anti horario, es decir, desde la posición de disparo a la posición de apagado. El giro del eje de control 1 desde la posición de disparo a la posición de apagado no tiene efecto en la posición del eje de operación 4 o el estado del conjunto de disparo. En su lugar, el perno de conexión 9 se traslada desde su segunda posición a su primera posición después de alcanzar la abertura de guía 49.

El cambio desde el modo 0-0-I-I de la Figura 3 al modo 0-0-0-I de la Figura 1 se causa por un evento de disparo. Para el conjunto de disparo, tal cambio entre los modos es idéntico con el cambio entre los modos I-I-I-II y II-0-0-II. El eje de control 1 permanece en su posición de apagado y el elemento de conexión 2 gira 90° en sentido anti horario a él. El perno de conexión 9 permanece en su primera posición.

5 El cambio desde el modo 0-0-I-I de la Figura 3 al modo III-0-I-I de la Figura 5 se lleva a cabo girando el eje de control 45° en sentido anti horario desde la posición de apagado, después de lo cual el eje de control 1 alcanza la posición de prueba. Este cambio de modo no tiene efecto sobre la posición del eje de operación 4 o el estado del conjunto de disparo. El elemento de conexión 2 gira 45° en sentido horario en relación al eje de control 1 según el segundo elemento de contacto 92 del perno de conexión 9 se desliza en el surco de guía 47.

10 El cambio desde el modo III-0-I-I de la Figura 5 al modo III-0-0-I de la Figura 6 se causa por un evento de disparo. Para el conjunto de disparo, tal cambio entre los modos es idéntico con el cambio entre los modos I-I-I-II y II-0-0-II. El eje de control 1 permanece en su posición de prueba y el elemento de conexión 2 gira 90° en sentido anti horario a él. El perno de conexión 9 permanece en su primera posición.

15 El cambio desde el modo III-0-0-I de la Figura 6 al modo 0-0-0-I de la Figura 1 se lleva a cabo girando el eje de control 1 45° en sentido horario, después de lo cual el eje de control 1 alcanza la posición de apagado. Este cambio de modo no tiene efecto sobre la posición del eje de operación 4 o el estado del conjunto de disparo. El elemento de conexión 2 gira 45° en sentido anti horario al eje de control 1. El perno de conexión 9 está en la abertura de guía 49 durante todo el tiempo del cambio de modo.

20 Los expertos en la técnica entienden que el cambio desde el modo 0-0-0-I al modo III-0-0-I ocurre en orden inverso que el cambio desde el modo III-0-0-I al modo 0-0-0-I. Por consiguiente, el cambio desde el modo 0-0-I-I al modo I-I-I-II ocurre en orden inverso que el cambio desde el modo I-I-I-II al modo 0-0-I-I y el cambio desde el modo III-0-I-I al modo 0-0-I-I ocurre en orden inverso que el cambio desde el modo 0-0-I-I al modo III-0-I-I. La reciprocidad de estos tres cambios de modo se ilustra en el diagrama de la Figura 9 por flechas bidireccionales.

25 Cuando el eje de control 1 está en la posición de prueba mostrada en las Figuras 5 y 6, se puede lograr una función de prueba del dispositivo de conmutación, lo cual es conocido por los expertos en la técnica a partir de la publicación WO2005076302, por ejemplo.

30 El modo I-0-0-II mostrado en el diagrama de la Figura 9 es un estado inestable, que solamente ocurre cuando el usuario sostiene la palanca del eje de control 1 durante el evento de disparo. Cuando el usuario suelta la palanca, el eje de control 1 gira a su posición de disparo, forzado por un muelle no mostrado. La operación de este muelle se describe en la publicación WO2005076302.

35 La unidad controladora de las Figuras 1 a 6 y 10 es una unidad controladora modular del dispositivo de conmutación. Además de un módulo controlador, el dispositivo de conmutación modular comprende uno o más módulos de contacto no mostrados, que comprenden los medios de contacto del dispositivo de conmutación. Las fuerzas que son necesarias para cambiar el estado de los medios de contacto se transmiten desde el módulo controlador a uno o más módulos de contacto por medio del eje de operación 4. El dispositivo de conmutación modular es conocido por los expertos en la técnica a partir de la publicación WO 2005069324 "Modular switching device", por ejemplo.

40 En el dispositivo de conmutación modular, la unidad controladora y cada módulo de contacto comprenden sus propias partes del cuerpo. La unidad controladora de la invención también se puede usar en un dispositivo de conmutación integrado, lo cual significa que la unidad controladora se puede montar en la misma parte del cuerpo que los medios de contacto.

45 Examinemos a continuación el conjunto de disparo mostrado en las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B. Como se expuso anteriormente, el conjunto de disparo de estas figuras opera de la misma manera que el conjunto de disparo mostrado en las Figuras 1 a 6. En las Figuras 7A y 7B, el conjunto de disparo está en un estado tensado, su modo que corresponde al del conjunto de disparo de las unidades controladoras según las Figuras 2, 3 y 5. En las Figuras 8A y 8B, el conjunto de disparo está en un estado de disparo, su modo que corresponde al del conjunto de disparo de las unidades controladoras según las Figuras 1, 4 y 6. El cambio desde la situación de las Figuras 7A y 7B a la situación de las Figuras 8A y 8B se causa por un evento de disparo.

50 El conjunto de disparo de las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B comprende un eje de disparo 3, una estructura de disparo 7, un muelle de estructura 17, un elemento de conexión 2 y medios de bloqueo. El conjunto de disparo también comprende dos muelles de disparo no mostrados, la ubicación y operación de los cuales son idénticas a las de los muelles de disparo del conjunto de disparo de la unidad controladora según las Figuras 1 a 6.

55 El conjunto de disparo de las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B se dispone para ser conectado al eje principal (no mostrado) del dispositivo de conmutación por medio del eje de disparo 3. En este caso, la tensión del conjunto de disparo se lleva a cabo girando el eje principal del dispositivo de conmutación a la posición cerrada. En el evento de disparo, respectivamente, el eje de disparo 3 gira el eje principal del dispositivo de conmutación a través de la conexión funcional entre el eje de disparo 3 y el eje principal del dispositivo de conmutación. La conexión funcional entre el eje de disparo y el eje principal del dispositivo de conmutación puede ser fija o se puede disponer para ser similar a la

conexión funcional entre el eje de disparo 3 y el eje de operación 4, mostrada en la Figura 11. En ese caso, cuando el eje de disparo está en la posición tensada, el eje principal del dispositivo de conmutación puede girar libremente entre la posición abierta y la posición cerrada sin que el eje de disparo necesite girar. El conjunto de disparo de las Figuras 7A a 8B se puede montar prácticamente en cualquier dispositivo de conmutación con un eje principal.

5 Los medios de bloqueo tienen un estado de bloqueo y un estado de disparo. En el estado de bloqueo según las Figuras 7A y 7B, los medios de bloqueo bloquean el conjunto de disparo al estado tensado. El evento de disparo se inicia liberando los medios de bloqueo de tal manera que permiten al conjunto de disparo cambiar desde su estado tensado al estado de disparo. Cuando el evento de disparo termina, los medios de bloqueo están en el estado de disparo según las Figuras 8A y 8B.

10 Los medios de bloqueo comprenden una palanca de bloqueo 6 y una pinza de bloqueo 10, cada una de las cuales tiene una posición de bloqueo y una posición de disparo. Cuando los medios de bloqueo están en el estado de bloqueo, la palanca de bloqueo 6 y la pinza de bloqueo 10 están en la posición de bloqueo. Cuando los medios de bloqueo están en el estado de disparo, la palanca de bloqueo 6 y la pinza de bloqueo 10 están en la posición de disparo.

15 La palanca de bloqueo 6 es un elemento alargado, que se pivota en un punto de pivote 61 a la estructura de disparo 7 de tal manera que el eje de giro de la palanca de bloqueo 6 es paralelo al eje de giro de la estructura de disparo 7 y está situado a una distancia de los mismos. La palanca de bloqueo 6 tiene una parte de brazo de palanca más largo que se extiende desde el punto de pivote 61 de la palanca de bloqueo hacia la pinza de bloqueo 10 y una parte de brazo de palanca más corto que se extiende desde el punto de pivote 61 de la palanca de bloqueo lejos de la pinza de bloqueo 10.

20 En el estado de bloqueo de los medios de bloqueo, una primera y una segunda fuerza de soporte se ejercen a la palanca de bloqueo 6, la cooperación de la cual impide a la palanca de bloqueo 6 rotar alrededor del punto de pivote 61 de la palanca de bloqueo y en relación a la parte del cuerpo. La primera fuerza de soporte se ejerce por la parte del cuerpo sobre la parte del brazo de palanca más corto de la palanca de bloqueo 6 y la segunda fuerza de soporte se ejerce por la pinza de bloqueo 10 cerca del extremo distal de la parte de brazo de palanca más largo de la palanca de bloqueo 6.

25 En su posición de bloqueo, la pinza de bloqueo 10 se dispone para sujetar la palanca de bloqueo 6 en la posición de bloqueo de la palanca de bloqueo y, cuando se libera, permitir el movimiento de la palanca de bloqueo 6 desde la posición de bloqueo de la palanca de bloqueo a la posición de disparo de la palanca de bloqueo. La pinza de bloqueo 10 comprende un elemento rectangular alargado, el primer extremo axial del cual está conectado de manera fija a la parte del cuerpo. Cuando la pinza de bloqueo 10 está en la posición de bloqueo, es sustancialmente perpendicular tanto a la palanca de bloqueo 6 como al eje de giro de la palanca de bloqueo 6. La pinza de bloqueo 10 comprende una abertura de pinza 15, que recibe el extremo distal de la parte del brazo de palanca más largo de la palanca de bloqueo 6 cuando los medios de bloqueo están en el estado de bloqueo. La abertura de pinza 15 está en ese lado del punto medio longitudinal de la pinza de bloqueo 10 que es más cercana al segundo extremo axial. La pinza de bloqueo 10 ejerce dicha segunda fuerza de soporte sobre la palanca de bloqueo 6 a través del borde de la abertura de pinza 15.

30 En el evento de disparo, un cambio al estado de disparo de los medios de bloqueo se lleva a cabo moviendo el segundo extremo axial de la pinza de bloqueo 10 lejos del punto de pivote 61 de la palanca de bloqueo de tal manera que el extremo distal de la parte del brazo de palanca más largo de la palanca de bloqueo 6 ya no se recibe más en la abertura de pinza 15. En este caso, la pinza de bloqueo 10 no ejerce la segunda fuerza de soporte cerca del extremo distal de la parte del brazo de palanca más largo de la palanca de bloqueo 6, permitiendo de esta manera a la palanca de bloqueo 6 rotar alrededor del punto de pivote 61. La rotación de la palanca de bloqueo 6 alrededor del punto de pivote 61 permite, por su parte, el giro de la estructura de disparo 7 desde su posición tensada a su posición de disparo.

35 La palanca de bloqueo 6 comprende una ranura de bloqueo 65 dispuesta para cooperar con una proyección de bloqueo 35 proporcionada en el eje de disparo 3. Cuando la palanca de bloqueo 6 está en la posición de bloqueo, la proyección de bloqueo 35 está en la ranura de bloqueo 65 y la cooperación de la proyección de bloqueo 35 y la ranura de bloqueo 65 impide al eje de disparo 3 girar lejos de la posición tensada. Cuando la palanca de bloqueo 6 está en la posición de disparo, la proyección de bloqueo 35 y la ranura de bloqueo 65 no cooperan y de esta manera la palanca de bloqueo 6 permite al eje de disparo 3 girar a la posición de disparo.

40 La pinza de bloqueo 10 se puede disponer para ser trasladada manualmente desde la posición de bloqueo a la posición de disparo por un mando móvil. Alternativamente o además, la pinza de bloqueo 10 se puede disponer para ser trasladada desde la posición de bloqueo a la posición de disparo por medio de un solenoide. Las figuras no muestran el mando que se puede mover manualmente o el solenoide.

45 El traslado de la pinza de bloqueo 10 desde la posición de bloqueo a la posición de disparo requiere poca fuerza, dado que la pinza de bloqueo 10 está situada lejos del punto de pivote 61 de la palanca de bloqueo. Los medios de bloqueo utilizan de esta manera un brazo de palanca.

5 La pequeña cantidad de fuerza requerida para usar la pinza de bloqueo 10 es ventajosa por ejemplo en realizaciones, en las que la pinza de bloqueo 10 está dispuesta para ser trasladada desde la posición de bloqueo a la posición de disparo por medio de un solenoide. Por razones de seguridad, el solenoide a menudo está dispuesto para operar según el principio de corriente de mantenimiento, lo cual significa que la corriente de mantenimiento se debe suministrar al solenoide todo el tiempo a fin de mantener la pinza de bloqueo 10 en la posición de bloqueo. Cuanto menor sea la fuerza requerida para usar la pinza de bloqueo 10, menor será la corriente de mantenimiento requerida.

10 Es obvio para los expertos en la técnica que la idea básica de la invención se puede implementar de muchas formas diferentes. La invención y sus realizaciones de esta manera no están restringidas a los ejemplos anteriores, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad controladora para un dispositivo de conmutación, la unidad controladora que comprende una parte del cuerpo (200);
 - 5 un eje de operación (4), que se puede girar entre una posición cerrada y una posición abierta en relación a la parte del cuerpo (200) y que se dispone para ser conectable funcionalmente a contactos del dispositivo de conmutación para cambiar su estado entre la posición cerrada y la posición abierta;
 - un eje de control (1) dispuesto para ser girado por un usuario, el eje de control (1) que se puede girar entre una posición de apagado y una posición de encendido en relación a la parte de cuerpo (200) y que está conectado funcionalmente al eje de operación (4) para girarlo;
 - 10 caracterizado por
 - un conjunto de disparo que tiene un estado de disparo y un estado tensado y que, en un evento de tensión, se dispone para trasladarse desde el estado de disparo al estado tensado y, en un evento de disparo, desde el estado tensado al estado de disparo, el conjunto de disparo que está conectado funcionalmente al eje de operación (4) de tal manera que el evento de disparo del conjunto de disparo es capaz de girar el eje de operación (4) desde la posición cerrada a la posición abierta;
 - 15 por lo cual la unidad controladora comprende medios de conexión que conectan selectivamente el eje de control (1) al conjunto de disparo de tal manera que cuando el conjunto de disparo está en el estado de disparo los medios de conexión conectan funcionalmente el eje de control (1) al conjunto de disparo de tal manera que el giro del eje de control (1) desde la posición de apagado a la posición de encendido causa un evento de tensión del conjunto de disparo y cuando el conjunto de disparo está en el estado tensado los medios de conexión permiten al eje de control (1) girar libremente entre la posición de encendido y la posición de apagado mientras que el conjunto de disparo permanece en el estado tensado.
- 25 2. Una unidad controladora según la reivindicación 1, caracterizada por que el conjunto de disparo comprende un elemento de conexión (2) que está montado coaxialmente al eje de control (1) y se puede girar entre una posición de disparo y una posición tensada en relación a la parte del cuerpo (200), por lo cual la posición de disparo del elemento de conexión (2) corresponde al estado de disparo del conjunto de disparo y la posición tensada del elemento de conexión (2) corresponde al estado tensado del conjunto de disparo.
3. Una unidad controladora según la reivindicación 2, caracterizada por que los medios de conexión comprenden
 - 30 un perno de conexión (9) montado en el elemento de conexión (2) y que está dispuesto para ser trasladado axialmente entre una primera posición y una segunda posición en relación al elemento de conexión (2) de tal manera que durante el evento de tensión, la potencia de transmisión desde el eje de control (1) al conjunto de disparo se dispone para ser realizada por el perno de conexión (9) mientras que está en su primera posición y
 - medios de contrapartida (42, 44, 46, 48, 49) formados en la circunferencia del eje de control (1) y dispuestos para cooperar con el perno de conexión (9) para conectar selectivamente el eje de control (1) y el conjunto de disparo.
- 35 4. Una unidad controladora según la reivindicación 3, caracterizada por que cuando el eje de operación (4) gira desde la posición abierta a la posición cerrada, se dispone para estar en contacto con el perno de conexión (9) para trasladarlo desde la primera posición a la segunda posición.
5. Una unidad controladora según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que los medios de conexión también comprenden un muelle (18) del perno de conexión, que está dispuesto para ejercer una fuerza sobre el perno de conexión (9), tendiendo a trasladar el perno de conexión (9) desde la segunda posición a la primera posición.
- 40 6. Una unidad controladora según la reivindicación 5, caracterizada por que los medios de contrapartida comprenden una pluralidad de elementos de guía (42, 44, 46, 48) y una abertura de guía (49),
 - 45 cada elemento de guía (42, 44, 46, 48) que es una proyección en la dirección de la circunferencia y que sobresale de la superficie exterior del eje de control (1) y que está dispuesto para impedir el movimiento axial del perno de conexión (9) cuando el perno de conexión (9) se sitúa en el elemento de guía respectivo (42, 44, 46, 48) visto en la dirección de la circunferencia,
 - y la abertura de guía (49) que está dispuesta para permitir el movimiento axial del perno de conexión (9) entre la primera y la segunda posición cuando el perno de conexión (9) se sitúa en la abertura de guía (49), visto en la dirección de la circunferencia.
- 50 7. Una unidad controladora según la reivindicación 6, caracterizada por que el extremo perimetral de al menos un elemento de guía (42) forma una superficie contraria (491), que se dispone para estar en contacto con el perno de

conexión (9) durante el evento de tensión para transmitir la fuerza requerida para el evento de tensión desde el eje de control (1) al elemento de conexión (2).

Fig. 1

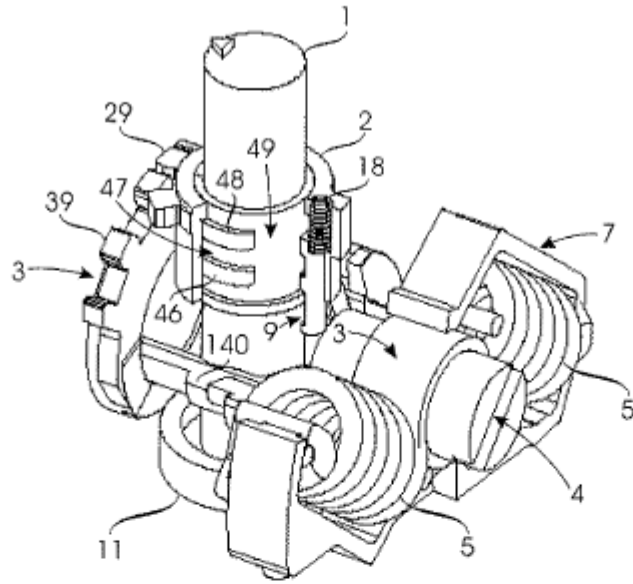


Fig. 2

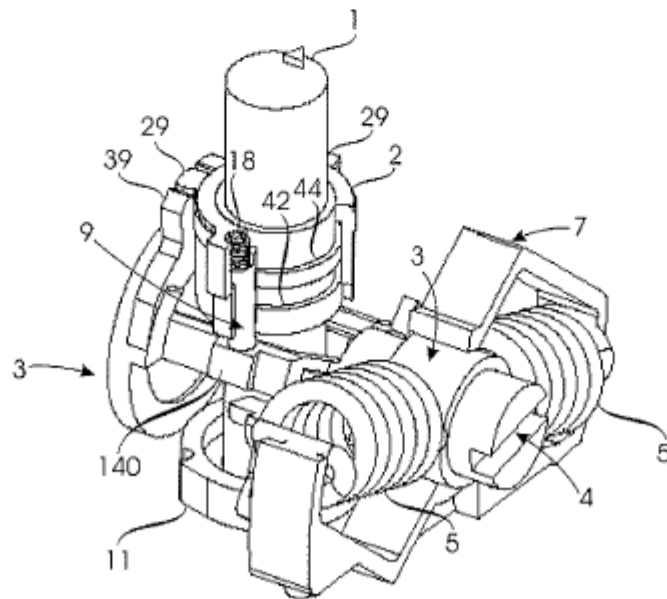


Fig.3

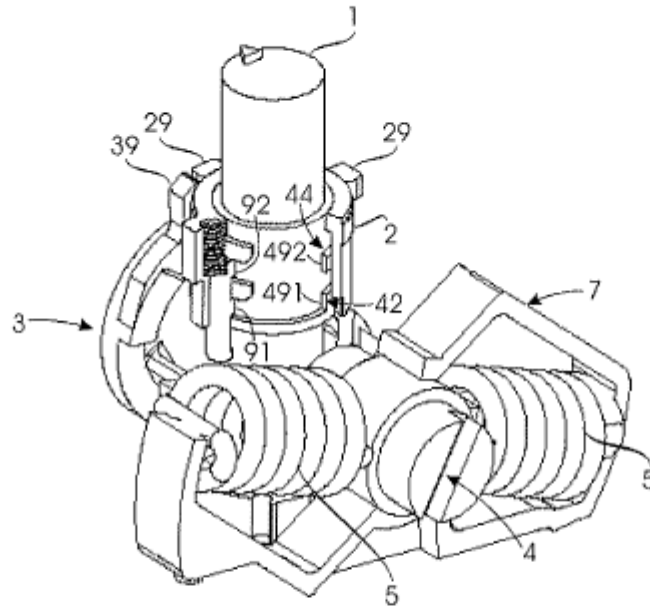


Fig.4

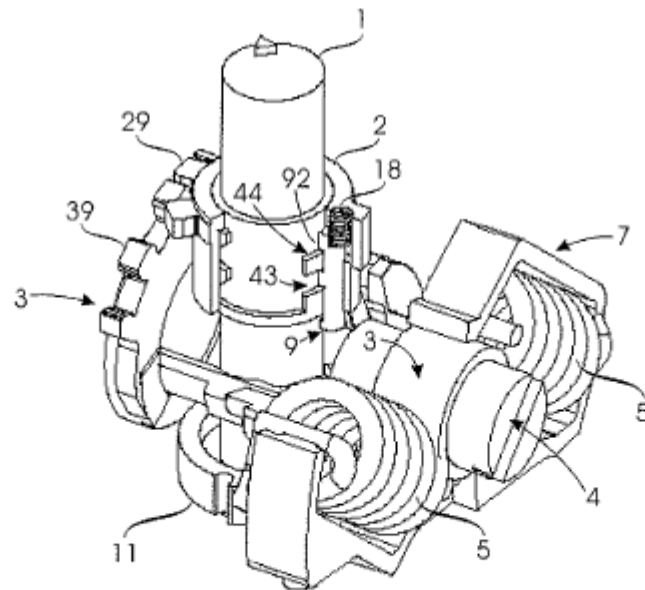


Fig.5

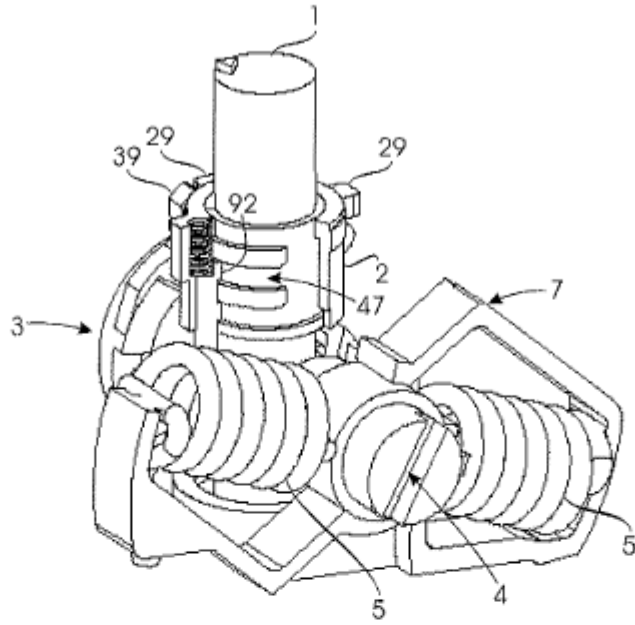


Fig.6

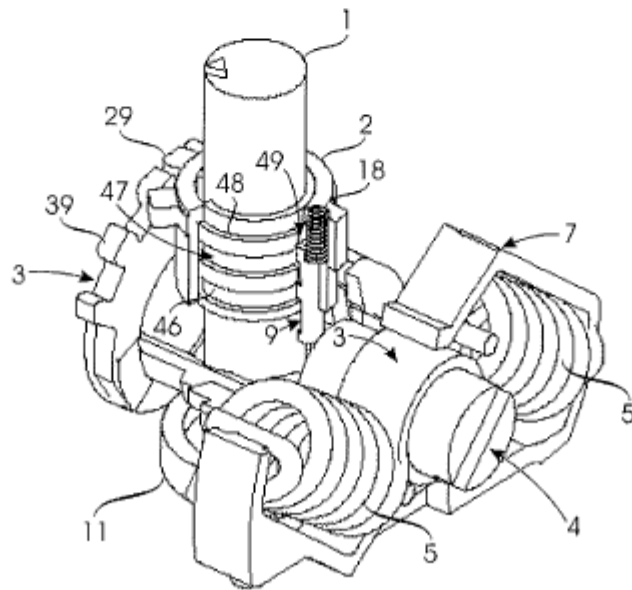


Fig.7A

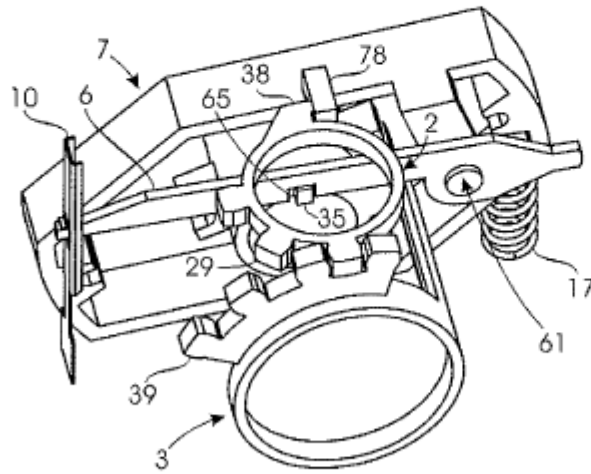


Fig.7B

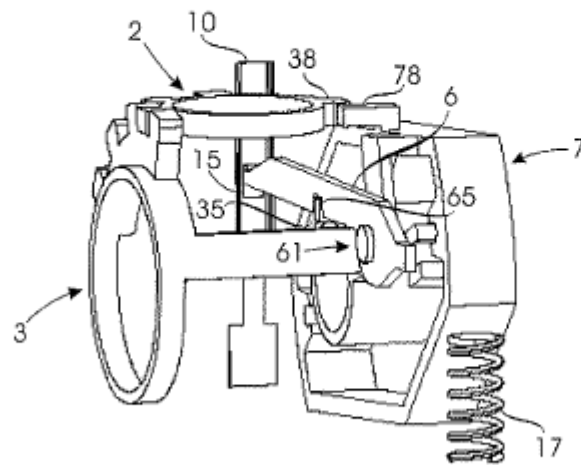


Fig.8A

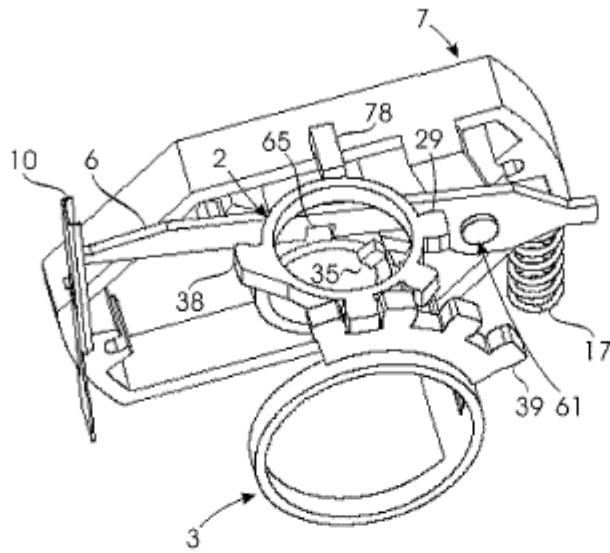


Fig.8B

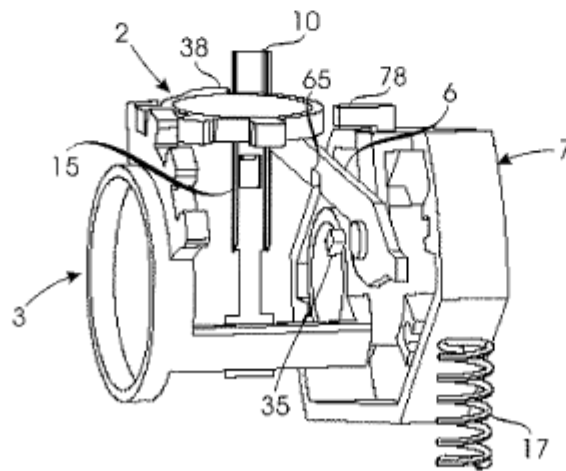


Fig.9

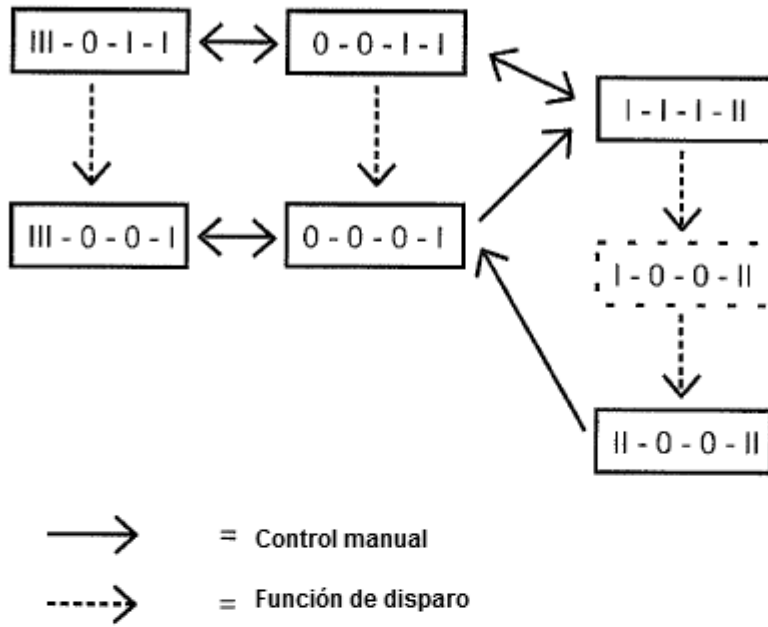


Fig.10

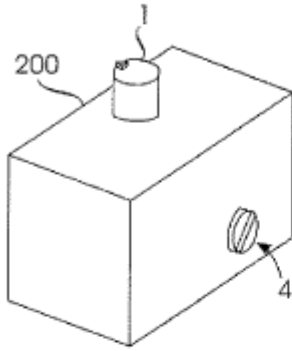


Fig.11

