

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 861**

51 Int. Cl.:

F16K 37/00 (2006.01)

H01H 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2014 PCT/IB2014/064315**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052602**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2014 E 14790326 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3055598**

54 Título: **Conmutador rotatorio antiexplosión, dotado de medios de señalización visuales y medios de control**

30 Prioridad:
07.10.2013 IT BS20130139

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2018

73 Titular/es:
**SOLDO S.R.L. SOCIO UNICO (100.0%)
Via Monte Baldo 60
25015 Desenzano del Garda (Brescia), IT**

72 Inventor/es:
BACCOLO, MAURO

74 Agente/Representante:
SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 655 861 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

Conmutador rotatorio antiexplosión, dotado de medios de señalización visuales y medios de control

5 La presente invención se refiere a un conmutador rotatorio, y en particular un conmutador rotatorio antiexplosión, dotado tanto de medios de señalización visuales como de medios de control.

10 En particular, un conmutador antiexplosión debe ser capaz de impedir la propagación de la llama desde dentro del conmutador hacia el exterior, y también debe ser capaz de soportar la presión interna ejercida en caso de explosión dentro de la caja.

15 El conmutador rotatorio está dotado además de medios de señalización, tales como un indicador, para proporcionar una indicación visual de la condición de funcionamiento de un dispositivo de accionador, tal como una válvula o un accionador, conectado de manera operativa al propio conmutador. Un conmutador rotatorio de este tipo, dotado de medios de señalización visuales, se denomina comúnmente "caja de conmutador de fin de carrera", denominado a continuación en el presente documento, por brevedad, LSB.

20 La LSB de la técnica anterior habitualmente consiste en un cuerpo y una cubierta e internamente contiene un elemento de rotación o indicador conectado de manera operativa a la válvula o el árbol de accionador contenido en el cuerpo.

25 El vástago o árbol de rotación se usa, por ejemplo, en conexión con levas que hacen funcionar dispositivos adicionales, conmutadores capacitivos, inductivos, magnéticos, mecánicos, lengüetas, con medidor analógico o dispositivos/aplicaciones similares.

Con frecuencia, los elementos de rotación están dotados de indicadores visuales de la posición angular de la válvula o árbol de accionador, con el fin de proporcionar, desde el exterior del conmutador, una indicación visual de la condición de funcionamiento de la válvula o accionador.

30 Estos indicadores visuales se alojan habitualmente en la cubierta para ser visibles desde el exterior del conmutador: por ejemplo, normalmente, el indicador es un disco o tapa, solidario en rotación con respecto al árbol y está dotado de una plantilla relevante: la plantilla está fija y actúa como una referencia fija para la posición angular del indicador.

35 El conmutador rotatorio según la presente invención también está dotado de medios de control, denominados comúnmente controlador de válvula.

40 Los controladores de válvula, además de indicar la posición de válvula, realiza la función de controlarla usando normalmente, como medios de control, solenoides o válvulas solenoides. Los solenoides están dispuestos dentro del cuerpo de conmutador y deben conectarse de manera operativa a una válvula de distribución, dispuesta externamente al cuerpo de conmutador, de manera que pueda controlar el accionador conectado de manera operativa al conmutador y también dispuesta externamente al conmutador.

45 Con el fin de que la caja LSB y el controlador de válvula realmente sean antiexplosión, deben proporcionarse uniones especiales para garantizar la conexión funcional correcta entre los solenoides y la válvula de distribución dispuesta, respectivamente, dentro y fuera del cuerpo de conmutador.

El documento US2010/0258412 da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Las soluciones de la técnica anterior suponen el uso de filtros antiexplosión especiales insertados en orificios pasantes hechos en la pared del cuerpo de conmutador para permitir la conexión funcional y mecánica entre la válvula de distribución externa y los solenoides internos. Alternativamente, también se usan miniconectores con orificios de paso de aire de 0,1 mm.

55 Sin embargo, estas soluciones tienen algunos inconvenientes.

60 De hecho, los filtros antiexplosión, con el fin de impedir el riesgo de propagación de llamas desde dentro hasta el exterior del cuerpo de conmutador, reducen significativamente la sección transversal pasante de los conductos de conexión entre la válvula de distribución y los solenoides. Por un lado, esta reducción en la sección transversal crea restricciones al funcionamiento del accionador, y por otro lado crea problemas de mantenimiento; de hecho, con frecuencia los filtros tienden a obstruirse y por tanto requieren sustitución frecuente. De manera similar, los miniconectores, que reducen la sección transversal pasante del aire, también pueden crear problemas de funcionamiento al accionador y problemas de obstrucción que requieren la sustitución de los mismos.

65 Por tanto, en la técnica se percibe la necesidad de proporcionar un conmutador del tipo de caja de conmutador y un controlador de válvula, que por un lado sea antiexplosión, y que por el otro no imponga restricciones de diseño al accionador y/o problemas de mantenimiento.

En otras palabras, se percibe la necesidad de proporcionar un conmutador del tipo de caja de conmutador y un controlador de válvula que tenga alto rendimiento y que requiera poco mantenimiento, al tiempo que sea antiexplosión.

5 Tal necesidad se satisface mediante un conmutador rotatorio según la reivindicación 1.

Se describen realizaciones adicionales del conmutador según la invención en las siguientes reivindicaciones.

10 Características y ventajas adicionales de la presente invención se verán más claramente a partir de la siguiente descripción de una realización no limitativa preferida, en la que:

la figura 1 muestra una vista en sección en configuración ensamblada de un conmutador según una realización de la presente invención;

15 la figura 2 muestra una vista del detalle a escala ampliada II en la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva en partes independientes de algunos componentes de un conmutador según la presente invención;

20 la figura 4 muestra una vista de lado de los componentes del conmutador en la figura 3, en una configuración ensamblada;

la figura 5 muestra una vista en sección del conjunto de componentes en la figura 4, a lo largo del plano de sección V-V en la figura 4;

25 las figuras 6a-6b muestran vistas en sección del detalle a escala ampliada VI en la figura 5;

30 la figura 7 muestra una vista de lado de los componentes del conmutador en la figura 3, en una configuración ensamblada, según una realización adicional de la presente invención;

la figura 8 muestra una vista en sección del conjunto de componentes en la figura 7, a lo largo del plano de sección VIII-VIII en la figura 7;

35 las figuras 9a-9b muestran vistas en sección del detalle a escala ampliada IX en la figura 8.

Con referencia a las figuras anteriores, el número de referencia 4 generalmente indica un conmutador, preferiblemente del tipo rotatorio, que comprende un cuerpo 8 de conmutador que define un espacio 10 interno que aloja de manera rotatoria un árbol 12, que rota sobre un eje de rotación X-X, conectado de manera operativa a un dispositivo de accionador externo (no mostrado), tal como una válvula, un accionador, un dispositivo de señalización electromecánico a un sistema externo, estando dispuesto dicho dispositivo externo fuera con respecto al espacio 10 interno.

40 El árbol 12 rota sobre el eje de rotación X-X según el funcionamiento del dispositivo externo.

45 Preferiblemente, pero no de manera obligatoria, el cuerpo 8 está hecho de metal o cubierto externamente con metal.

La forma, número de paredes y dimensiones geométricas del cuerpo 8 de conmutador pueden ser de cualquier tipo y de ninguna manera deben considerarse limitantes para los propósitos de la presente invención.

50 El árbol 12 puede pasarse a través de una parte 18 inferior del cuerpo 8 de conmutador y puede soportarse mediante soportes dispuestos internamente y/o externamente al cuerpo 8 de conmutador, de una manera conocida.

55 El árbol 12 puede asociarse a levas 20 para hacer funcionar dispositivos adicionales, tales como dispositivos de señalización eléctricos de conmutadores, sensores inductivos, sensores de proximidad y similares. El tipo de dispositivos enumerado anteriormente debe considerarse de una manera no exhaustiva y simplificante.

60 En otras palabras, el árbol 12 rota con el dispositivo externo, tal como una válvula o un accionador, y al rotar, realiza la función de hacer funcionar por conmutador, por ejemplo mediante levas, una pluralidad de dispositivos conectados al conmutador 4.

De esta manera, según la operación o condición de funcionamiento del dispositivo externo, tal como una válvula o un accionador, el conmutador 4 puede hacer funcionar una pluralidad de dispositivos; la temporización entre el conmutador 4 y la válvula o accionador se garantiza mediante el árbol 12 que rota de manera solidaria con la válvula o el accionador.

65

El conmutador 4 comprende además una cubierta 24, asociada con dicho cuerpo 8 de conmutador; preferiblemente, la cubierta 28 está asociada con el cuerpo 8 de conmutador en el lado de un extremo 26 abierto para cerrar dicho espacio 10 interno, en un lado opuesto a una parte 18 inferior.

- 5 El conmutador 4, que comprende el cuerpo 8 de conmutador, la parte 18 inferior y la cubierta 24, generalmente está sellado herméticamente, para ser antiexplosión, tal como se describe mejor a continuación.

Preferiblemente, la cubierta 24 está hecha de metal o está cubierta externamente con metal.

- 10 Según una realización, la cubierta 24 está dotada de un indicador 28 que puede rotar sobre dicho eje de rotación X-X, y con una cubierta 30 de indicador, estando asociado el indicador 28 en rotación con árbol 12, por ejemplo por medio de un vástago, para permitir una indicación visual de la posición angular y/o condición de funcionamiento del árbol 12 rotativo, desde el exterior del conmutador.

- 15 La forma, número de paredes de lado y dimensiones geométricas de la cubierta 24 pueden ser de cualquier tipo y de ninguna manera deben considerarse limitantes para los propósitos de la presente invención.

El indicador 28 puede tener cualquier tipo de forma; preferiblemente, es simétrico axial y tiene forma de disco.

- 20 El indicador 28 muestra el estado de funcionamiento del dispositivo externo, conectado de manera operativa al árbol, mostrándose tales indicaciones con procedimientos electromecánicos, químicos, mecánicos o añadiendo etiquetas.

- 25 El conmutador 4 incluye una válvula 32 de distribución dispuesta externamente a dicho espacio 10 interno del cuerpo 8 de conmutador. La válvula 32 de distribuidor puede ser de cualquier tipo, forma, material y tamaño y es una válvula que se hace funcionar neumáticamente.

- 30 El conmutador 4 comprende además un conector 36 neumático y al menos un medio 40 de control, tal como un solenoide, conectado de manera operativa al conector 36 neumático. En otras palabras, la válvula 32 de distribución se hace funcionar mediante los medios de control, tales como un solenoide 40, por medio del conector 36 neumático.

Tanto el conector 36 neumático como los medios 40 de control están situados en el espacio 10 interno del cuerpo 8 de conmutador.

- 35 Los medios 40 de control se conectan a su vez de manera operativa al dispositivo externo, y la válvula 32 de distribución se conecta de manera operativa a los medios 40 de control por medio del conector 36 neumático, para hacer funcionar de manera selectiva la propia válvula 32 de distribución.

- 40 El conector 36 neumático define al menos un canal 44 de conexión que coloca la válvula 32 de distribución en conexión de fluido con los medios 40 de control, en el que el canal 44 de conexión cruza el conector 36 neumático que a su vez cruza una pared 48 de lado del cuerpo 8 de conmutador. Según una realización, el canal de conexión es un canal cilíndrico, que tiene un eje de extensión Y-Y.

- 45 Ventajosamente, dentro del canal 44 de conexión se inserta al menos un medio 52 antiexplosión, situado coaxialmente al canal 44 de conexión para reducir la sección 56 transversal pasante del mismo mediante una longitud predefinida del canal 44 de conexión.

- 50 Ventajosamente, en los medios 52 antiexplosión o de prevención de suciedad, la sección 56 transversal pasante está confinada en un outer circular crown del canal 44 de conexión, delimitada entre una pared 60 de lado interna del canal 44 de conexión y una pared 64 de lado exterior de los medios 52 antiexplosión.

En las figuras 6b y 9b, la trayectoria de fluido, a lo largo de dicha sección 56 transversal pasante, se muestra con una flecha F dicha sección de paso

- 55 Según una posible realización (figuras 3 a 6), los medios 52 antiexplosión comprenden una tuerca de rosca métrica o un tornillo 68 de rosca métrica, atornillado en una rosca de tuerca correspondiente hecha en la pared 60 de lado interna del canal 44 de conexión, para delimitar una sección 56 transversal pasante que tiene un patrón helicoidal.

- 60 Según una realización adicional (figuras 7 a 9), los medios 52 antiexplosión comprenden un cilindro 72 calibrado, situado coaxialmente con respecto a dicho canal 44 de conexión, para definir una sección 56 transversal pasante en la forma de una corona circular.

- 65 El conmutador 4 incluye primeros medios 76 de conexión mecánicos entre la válvula 32 de distribución y el conector 36 neumático, estando insertados dichos primeros medios 76 de conexión mecánicos en el conector 36 neumático que a su vez cruza la pared 48 de lado del cuerpo 8 de conmutador.

Tales primeros medios 76 de conexión mecánicos tienen, por tanto, la función de fijar la válvula 32 de distribución con el conector 36 neumático.

5 El conmutador 4 comprende además segundos medios 84 de conexión mecánicos entre la válvula 32 de distribución y el cuerpo 8 de conmutador; los segundos medios 84 de conexión mecánicos realizan la función de conectar la válvula 32 de distribución al cuerpo 8 de conmutador y, en particular, a la pared 48 de lado del cuerpo 8 de conmutador, con el fin de tener una conexión rígida entre los dos componentes y para garantizar el sello a presión también por medio de los dispositivos de sellado, tales como medios de sellado o sellantes 90.

10 Por ejemplo, los medios 76, 84 de conexión mecánicos primero y/o segundo de la válvula 32 de distribución son medios de conexión roscados que se enganchan de manera sellada en la pared 48 de lado del cuerpo 8 de conmutador, para impedir la salida de gas y/o llamas desde el espacio 10 interno hacia el exterior.

15 Según una realización, entre la válvula 32 de distribución y los medios 52 antiexplosión hay insertados medios 88 de filtración de aire y medios de sellado o sellantes 90.

Dichos medios 88 de filtración de aire o medios 90 de sellado se insertan en el canal 44 de conexión.

20 Por ejemplo, dichos medios 88 de filtración de aire o medios 90 de sellado comprenden filtros porosos y/o juntas de tipo tórico.

25 Ventajosamente, el conector 36 neumático es de un tamaño determinado para garantizar que la unión de conexión entre el conector 36 y la pared 48 de cuerpo no permite la salida de la llama en el caso de una explosión dentro del espacio 10 interno. Por el tamaño del conector neumático se entiende tanto su sección como su longitud, midiéndose la longitud con respecto a un eje paralelo a dicho eje de extensión Y-Y, y midiéndose la sección con respecto a un plano de sección perpendicular al mismo eje de extensión Y-Y.

30 El conector 36 neumático también está dotado de una junta 91 de sellado que permite el sello del conmutador 4 a la entrada de agua o suciedad.

Dicha junta 91 de sellado se aloja, por ejemplo, en una ranura 93 hecha en la superficie externa del conector 36 neumático.

35 Tal como puede apreciarse a partir de la descripción, el conmutador de la presente invención permite superar los inconvenientes de la técnica anterior.

40 Ventajosamente, la presente invención permite obtener un ensamblado rápido, dentro de la caja de conmutador, del subensamblaje formado por el bloque de conexión, dotado de la junta retardante de llama, y de los dispositivos de control, tales como las válvulas solenoides.

Además, la solución según la invención es particularmente compacta.

45 La válvula de distribución también actúa como un elemento de bloqueo del bloque de conexión por medio de los respectivos tornillos; estos también tienen la tarea de soportar la presión interna ejercida en el bloque en el caso de explosión dentro de la caja.

De esta manera, la estructura de la caja es particularmente resistente en casos de explosión.

50 Tal como se observa, la conexión entre los dispositivos de control, dispuestos dentro de la caja, y la válvula de distribución, dispuesta fuera de la caja, es antiexplosión y resistente a la entrada de suciedad y agua dentro del conmutador 4.

55 Este tipo de conexión se garantiza mediante la presencia de uniones que siempre garantizan un paso suficiente de aire. Por tanto, el riesgo de obstrucción de los filtros, típico de las soluciones de la técnica anterior, se impide y al mismo tiempo no hay riesgo de propagación de llamas fuera de la caja contenedora o entrada de suciedad o agua.

De hecho, la trayectoria para el paso de aire siempre está confinada a la periferia circular externa de los conductos de conexión para resistir cualquier propagación de dicho frente de llamas.

60 La presencia de los sellos 90, 91 y filtros 88 garantiza la hermeticidad del sistema a la entrada de suciedad y agua.

65 Un experto en la materia puede hacer varios cambios y ajustes a los conmutadores descritos anteriormente con el fin de satisfacer necesidades específicas e idénticas, clasificadas todas dentro del alcance de protección definido en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Conmutador (4) rotatorio que comprende
 - 5 - un cuerpo (8) de conmutador que identifica un espacio (10) interno que aloja de manera rotatoria un árbol (12) que rota alrededor de un eje de rotación (X-X), conectado de manera operativa a un dispositivo de accionador externo al conmutador (4), tal como una válvula o un accionador, caracterizado por
 - 10 - una válvula (32) de distribución situada fuera de dicho espacio (10) interno del cuerpo (8) de conmutador y que puede conectarse neumáticamente a dicho dispositivo de accionador externo,
 - 15 - un conector (36) neumático y al menos un medio (40) de control, tal como un solenoide, conectado de manera operativa al conector (36) neumático,
 - 20 - estando el conector (36) neumático al menos parcialmente situado en la pared (48) del cuerpo (8) de conmutador,
 - 25 - estando los medios (40) de control situados en el espacio (10) interno del cuerpo (8) de conmutador,
 - 30 - estando los medios (40) de control adaptados para conectarse de manera operativa a un dispositivo de control externo, pudiendo conectarse neumáticamente la válvula (32) de distribución al accionador externo y conectarse de manera operativa a los medios (40) de control por medio del conector (36) neumático, para permitir su funcionamiento selectivo por los medios (40) de control, en el que
 - 35 - el conector (36) neumático define al menos un canal (44) de conexión que sitúa la válvula (32) de distribución en conexión de fluido con los medios (40) de control, en el que el canal (44) de conexión cruza el conector (36) neumático que a su vez cruza una pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador,
 - 40 - en el que dentro del canal (44) de conexión se inserta al menos un medio (52) antiexplosión, situado coaxialmente con respecto al canal (44) de conexión para reducir la sección (56) transversal pasante del mismo una longitud predefinida del canal (44) de conexión,
 - 45 - en el que, en los medios (52) antiexplosión, la sección (56) transversal pasante está confinada en una corona circular externa del canal (44) de conexión, delimitada entre una pared (60) de lado interna del canal (44) de conexión y una pared (64) de lado exterior de los medios (52) antiexplosión.
2. Conmutador (4) según la reivindicación 1, en el que dichos medios (52) antiexplosión o de prevención de suciedad comprenden una tuerca de rosca métrica o un tornillo (68) de rosca métrica, atornillado en una rosca de tuerca correspondiente hecha en la pared (60) de lado interna del canal de conexión (44), para delimitar una sección (56) transversal pasante que tiene un patrón helicoidal.
3. Conmutador (4) según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios (52) antiexplosión o de prevención de suciedad comprenden un cilindro (72) calibrado, situado coaxialmente con respecto a dicho canal (44) de conexión, para definir una sección (56) transversal pasante en la forma de una corona circular.
4. Conmutador (4) según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el conmutador (4) comprende primeros medios (76) de conexión mecánicos entre la válvula (32) de distribución y el conector (36) neumático, pasando dichos primeros medios (76) de conexión mecánicos a través de una pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador.
5. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conmutador (4) comprende segundos medios (84) de conexión mecánicos entre la válvula (32) de distribución y el cuerpo (8) de conmutador, los segundos medios (84) de conexión mecánicos tienen la función de conectar la válvula (32) de distribución al cuerpo (8) de conmutador y, en particular, a la pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador, para tener una conexión rígida entre los dos componentes.
6. Conmutador (4) según la reivindicación 4 ó 5, en el que dichos medios (76, 84) de conexión mecánicos primeros y/o segundos de la válvula (32) de distribución son medios de conexión roscados que se enganchan de manera sellada en la pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador, para impedir la salida de gas y/o llamas desde el espacio (10) interno hacia el exterior del cuerpo (8) de conmutador.
7. Conmutador (4) según la reivindicación 4, 5 ó 6, en el que dichos medios (76, 84) de conexión mecánicos primeros y/o segundos de la válvula (32) de distribución son medios de conexión roscados que se enganchan de manera sellada en la pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador, para impedir la

entrada de suciedad en el espacio (10) interior desde fuera del cuerpo (8) de conmutador.

- 5 8. Conmutador (4) según la reivindicación 5, 6 ó 7, en el que dichos segundos medios (84) de conexión mecánicos de la válvula (32) de distribución son medios de conexión roscados que se enganchan de manera sellada en el conector (36) neumático, para impedir la salida de gas y/o llamas desde el espacio (10) interior hacia el exterior del cuerpo (8) de conmutador, y para impedir la entrada de suciedad en el espacio (10) interior desde fuera del cuerpo (8) de conmutador.
- 10 9. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se insertan medios (88) de filtración de aire entre la válvula (32) de distribución y los medios (52) antiexplosión.
10. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, se insertan medios (90) de sellado entre la válvula (32) de distribución y los medios (52) antiexplosión.
- 15 11. Conmutador (4) según la reivindicación 9 ó 10, en el que dichos medios (88) de filtración de aire o (90) de sellado se insertan dentro del canal (44) de conexión, en el conector (36) neumático.
- 20 12. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que dichos medios (88) de filtración de aire comprenden filtros porosos y los medios (90) de sellado comprenden juntas de tipo tórico.
13. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se colocan componentes (91) de sellado entre el conector (36) neumático y una pared (48) de lado del cuerpo (8) de conmutador.
- 25 14. Conmutador (4) según la reivindicación 13, en el que dichos elementos (91) de sellado comprenden juntas de tipo tórico.
15. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conector (36) neumático es de un tamaño determinado para garantizar que la unión de conexión entre el conector (36) y la pared (48) de cuerpo no permite la salida de la llama en el caso de una explosión dentro del espacio (10) interno.
- 30 16. Conmutador (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una cubierta (28), unida para cerrar dicho cuerpo (8) de conmutador, equipado con un indicador (28) unido en rotación a dicho árbol (12), para permitir una señalización visual de la posición angular y/o la condición de funcionamiento del árbol (12) de rotación, desde fuera del conmutador (4).
- 35

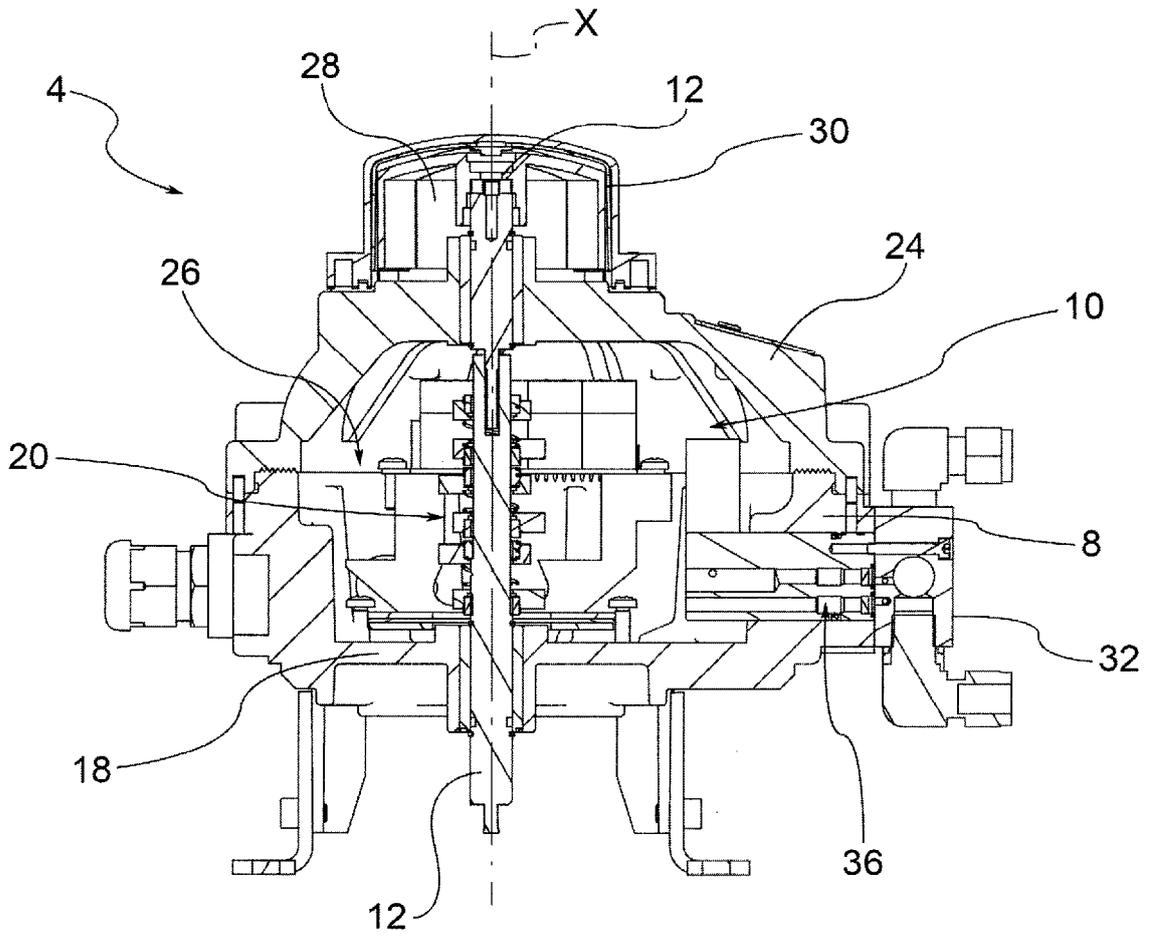


FIG. 1

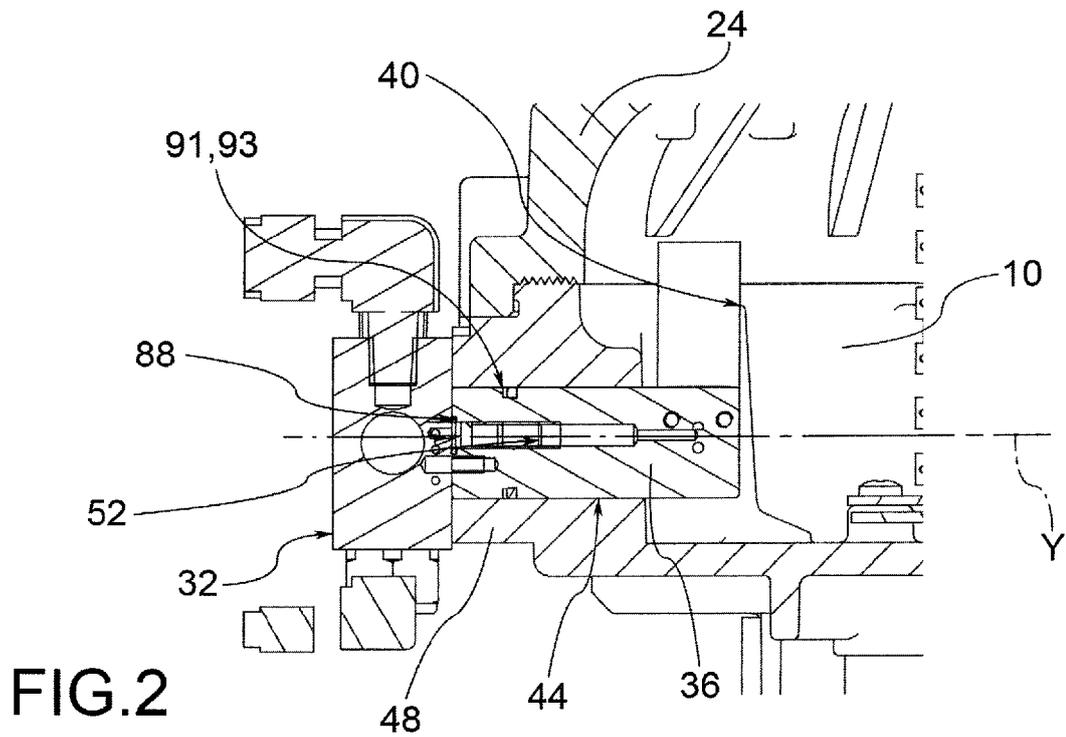


FIG. 2

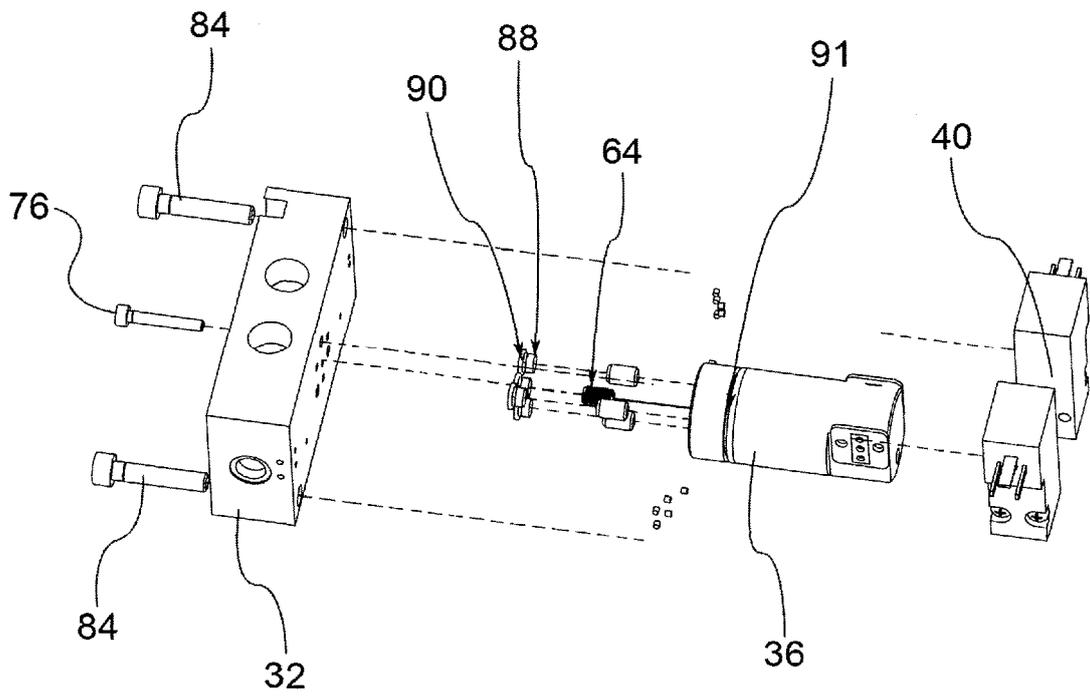


FIG.3

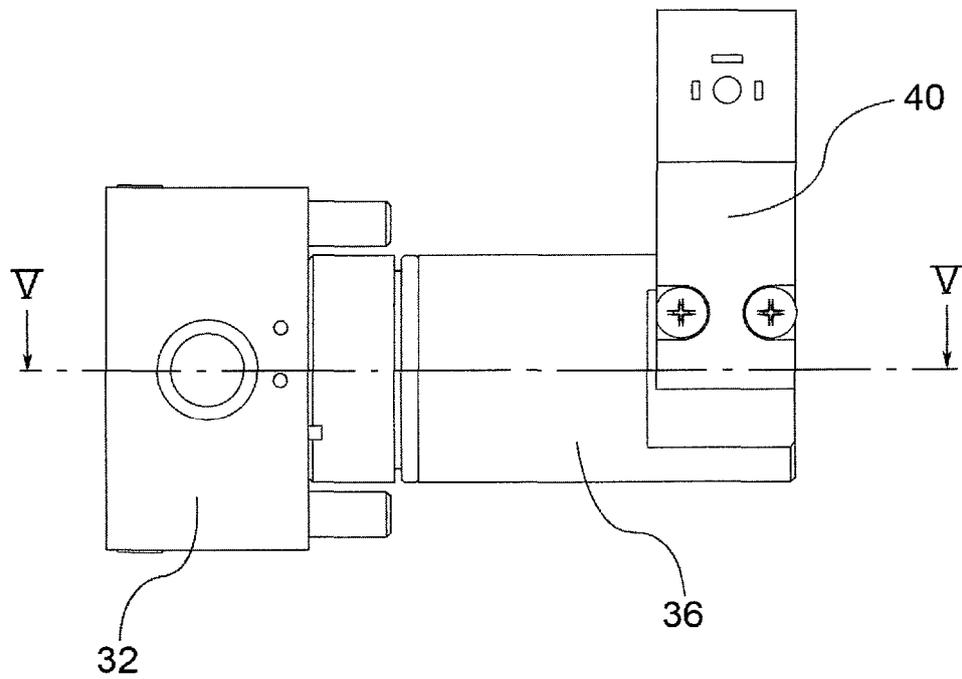


FIG.4

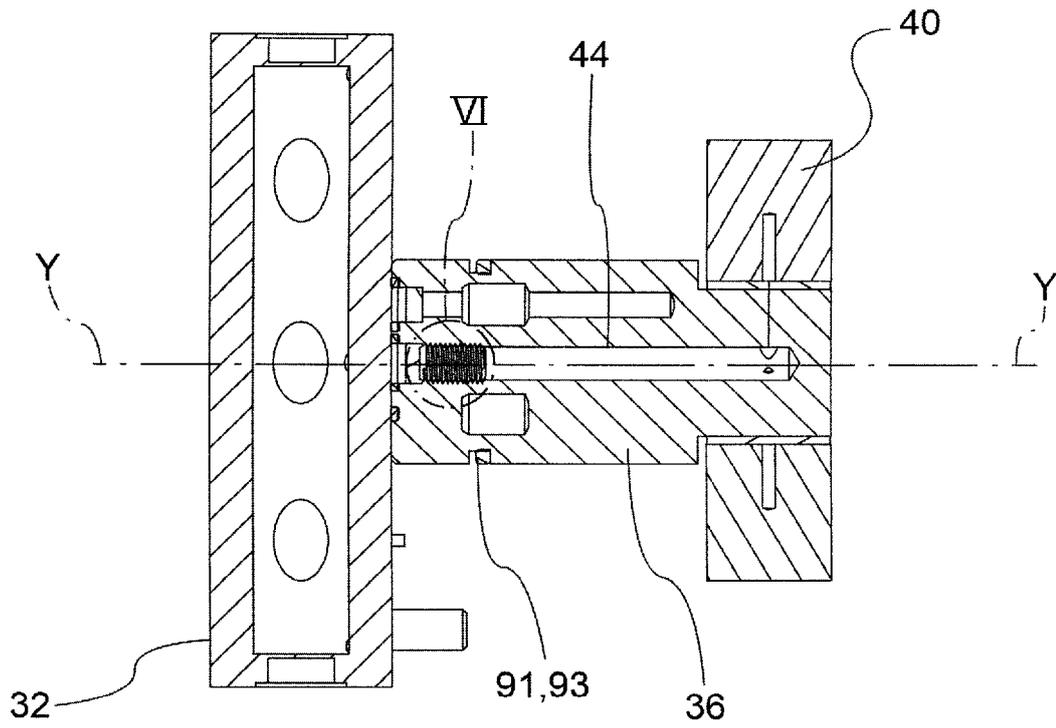


FIG. 5

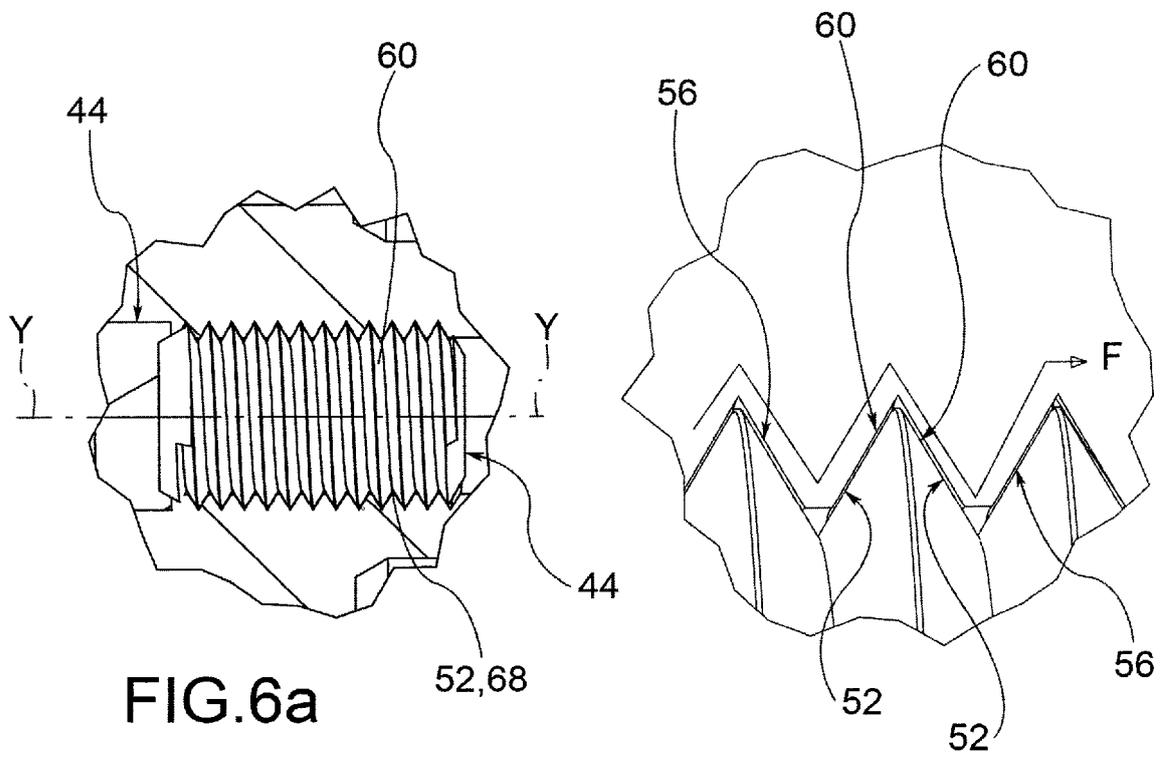


FIG. 6a

FIG. 6b

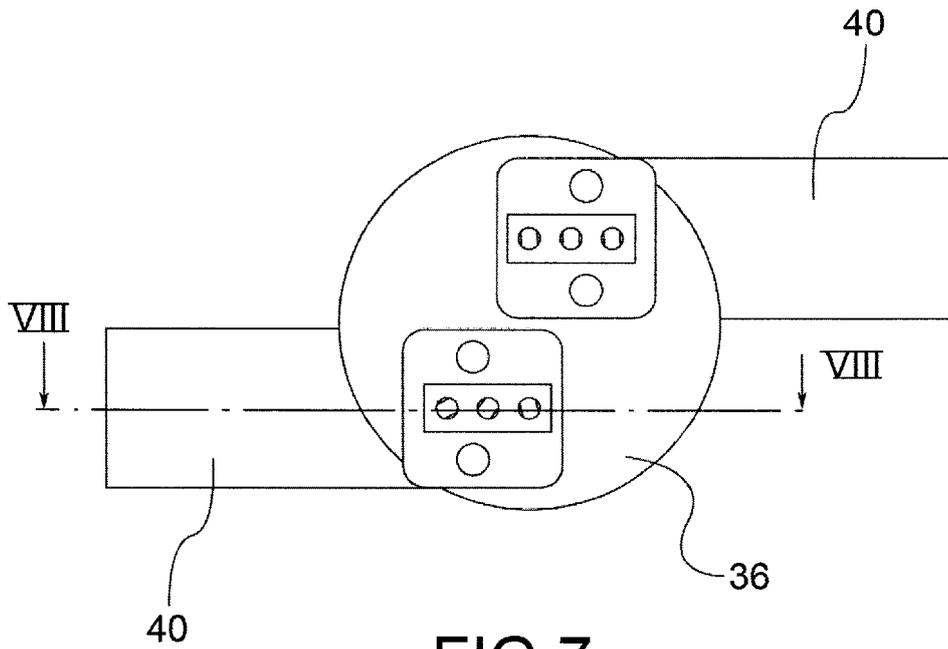


FIG. 7

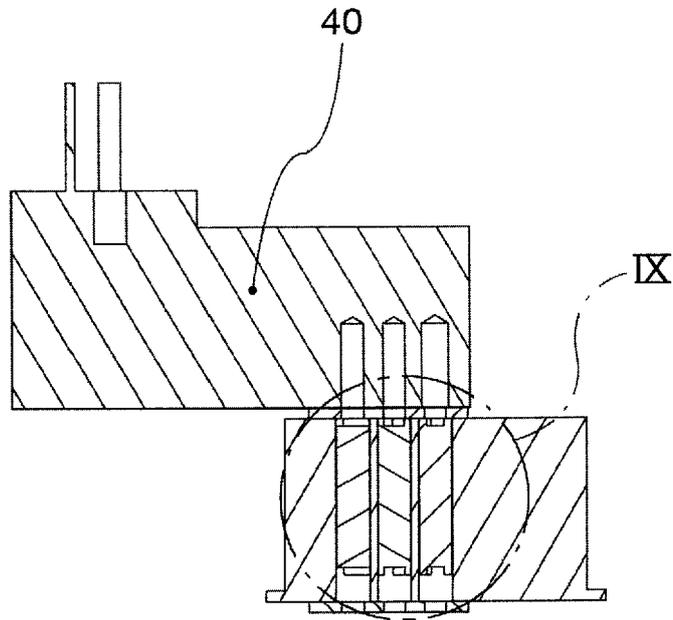


FIG. 8

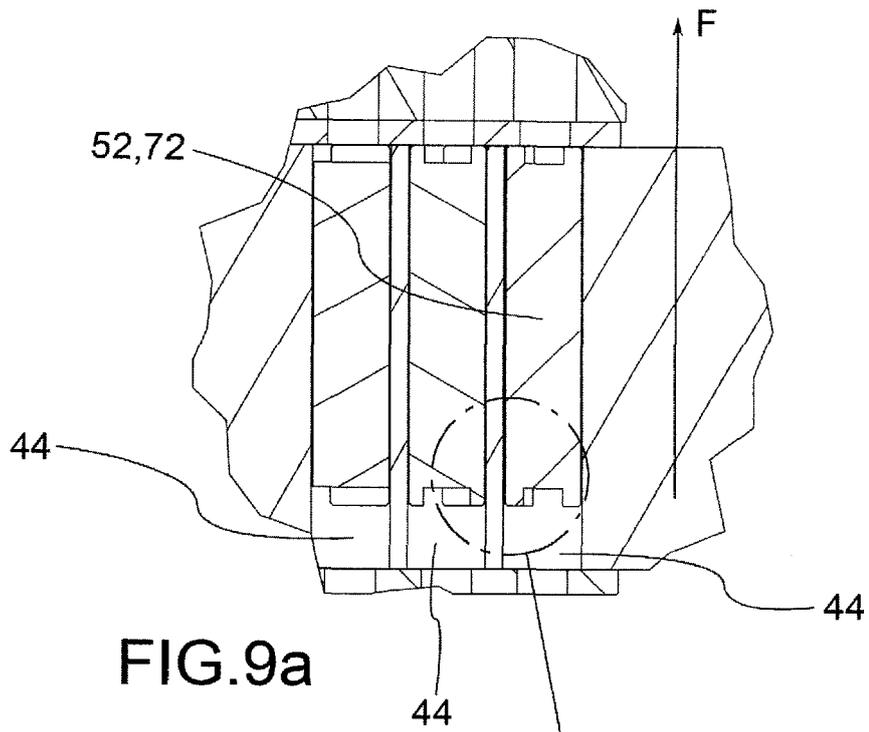


FIG. 9a

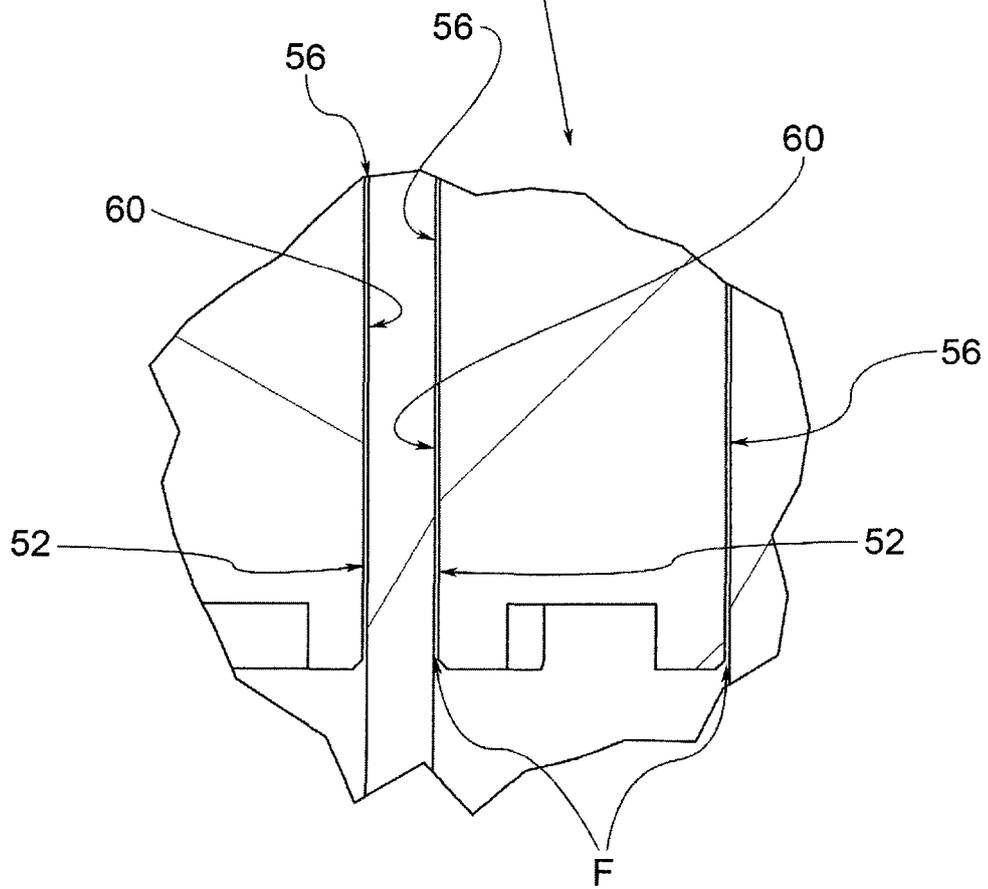


FIG. 9b