



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 593**

51 Int. Cl.:

B05B 5/04 (2006.01)

B05B 1/30 (2006.01)

B05B 12/08 (2006.01)

G01D 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02006090 .1**

86 Fecha de presentación : **18.03.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1245291**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.10.2002**

54

Título: **Unidad de válvula para una instalación de revestimiento electrostática.**

30

Prioridad: **29.03.2001 DE 101 15 472**
14.12.2001 DE 101 61 549

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73

Titular/es: **Dürr Systems GmbH**
Otto-Dürr-Strasse 9
70435 Stuttgart, DE

72

Inventor/es: **Nolte, Hans-Jürgen;**
Krumma, Harry;
Herre, Frank;
Baumann, Michael;
Giuliano, Stefano y
Poppe, Siegfried

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 272 593 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 de válvula para una instalación de revestimiento electrostática.

La presente invención se refiere a una unidad de válvulas según el preámbulo de la reivindicación 1, en particular para un pulverizador el cual durante el funcionamiento está sometido a alta tensión para el revestimiento en serie por ejemplo de carrocerías de vehículos automóviles.

En pulverizadores electrostáticos de rotación o pulverizadores por aire conocidos de este tipo (DE 4306800 A ó Dürr/Behr "EcoGun ESTA") se abre y se cierra la conducción de color en la entrada en el órgano de pulverización con una válvula de aguja de color, la así llamada válvula de aguja principal, cuya aguja de válvula es llevada por el émbolo de un accionamiento de válvula neumático, bajo control por el sistema de control mediante programa de rango superior de la instalación de revestimiento, desde la posición de cierre, contra la fuerza de un resorte de retroceso, a la posición de apertura.

Para el control de la instalación de rango superior es deseable un control de ejecución de por lo menos una y preferentemente de las dos posiciones de conmutación de la válvula de aguja principal o válvula de aguja de color. Por ejemplo, en pulverizadores por aire no electrostáticos era posible y usual generar las señales de posición de conmutación con sensores Hall o sensores inductivos dispuestos en el accionamiento de válvula. Los sensores dieléctricos no se pueden utilizar sin embargo en pulverizadores electrostáticos los cuales, durante el funcionamiento, están sometidos a alta tensión. A pesar de que aquí sería también importante una interrogación acerca de la posición de conmutación, no ha habido para ello hasta ahora ninguna posibilidad realizable.

El registro de la posición de conmutación de una aguja de válvula para el control del flujo de color tiene lugar, por un lado, para la vigilancia del funcionamiento de conmutación mediante control de ejecución y, por el otro, también para el control de válvulas. Mediante el registro del tiempo transcurrido entre la señal de control de una aguja de válvula y el control de ejecución de la variación de la posición de conmutación y la comparación con un valor teórico predeterminado se pueden reconocer variaciones condicionadas por el funcionamiento (p. ej. a causa de desgaste de piezas constructivas) y compensarse mediante la técnica de control. Gracias a ello es posible, en particular en robots de barnizado, los cuales trabajan con velocidades de barnizado altas y frecuentes conexiones/desconexiones de agujas de válvula, una mejor constancia de los desarrollos del proceso.

Sin embargo, existen también sensores neumáticos para la interrogación de la posición de conmutación de válvulas, los cuales son, sin embargo, demasiado lentos para los procesos dinámicos que se consideran aquí.

Por el documento EP-A-0 846 498 se conoce, por ejemplo, un pulverizador electrostático, por ejemplo, con un sensor óptico para la posición de válvula del pulverizador. El sensor está dispuesto en un bulón de sensor desplazable con la aguja de válvula del pulverizador. La señal del sensor debe indicar posiciones de abierto-cerrado así como posiciones intermedias del cuerpo de válvula móvil y puede ser utilizada con la ayuda de un aparato de procesamiento de señal para

propósitos de diagnóstico.

Por el documento GB-A-2 159 942 se conoce un sensor de posición de conmutación óptico con guías de ondas para válvulas de fluido, en el cual el valor de la luz enviada por un emisor a un receptor varía con la posición de conmutación.

Por el documento US-A-4 356 397 se conoce además un dispositivo para la vigilancia de la posición de conmutación de válvulas, en el cual un imán, dispuesto en un vástago de válvula desplazable, gira un dispositivo de polarización y analizador que se encuentra en el recorrido de la luz entre dos guías de ondas.

La invención se plantea el problema de proponer una unidad de válvula cuya posición de conmutación se pueda consultar, también sometida a alta tensión, lo más rápidamente posible.

Este problema se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

Mediante la invención es posible una señalización de posición de conmutación, libre de potencial y por ello adecuada también para pulverizadores electrostáticos, por ejemplo para la interrogación de la aguja principal. También se puede interrogar, de la manera aquí descrita, la posición de conmutación de otra válvulas, que se encuentran en un pulverizador electrostático o en otros componentes de una instalación de revestimiento sometida a alta tensión. En el caso de la válvula puede tratarse, por ejemplo, también de una válvula de membrana.

La invención se explica a continuación con mayor detalle a partir del pulverizador de rotación representado en el dibujo como ejemplo de forma de realización para la carga directa del material de revestimiento. En el dibujo:

la Fig. 1 muestra el pulverizador de rotación con la unidad de válvulas; y

la Fig. 2 y la Fig. 3 muestran dos formas de realización modificadas.

El pulverizador representado en la Fig. 1 tiene la válvula de aguja principal usual con la aguja de válvula 1 para abrir y cerrar el canal de color 2 que desemboca en la campana del pulverizador 4. La aguja de la válvula es desplazable, a lo largo de su eje, en el tubo de color 3 coaxial que contiene el canal de color 2. Para el accionamiento de la válvula está previsto un accionamiento de válvula neumático con un émbolo 6, el cual para la apertura de la válvula de aguja principal es cargado en 7 con aire a presión y, como consecuencia de ello, tira de la aguja de válvula 1 sujeta a él, contra la fuerza de un resorte de compresión 8, que engarza en su lado posterior, en el dibujo hacia la derecha en la dirección alejada de la campana del pulverizador 4. En esta medida el pulverizador es en sí conocido. Durante el funcionamiento la totalidad del sistema de conducción de color del pulverizador puede estar a un potencial de alta tensión con un orden de magnitud de por ejemplo 100 kV.

En su lado posterior, alejado de la aguja de válvula 1, está empalmado en el émbolo 6 un elemento de taqué o de vástago 10 el cual puede estar dispuesto, por ejemplo, con el mismo eje con la aguja de válvula 1, por ejemplo, en el interior del resorte de compresión 8. De manera adecuada en el perímetro de su parte final 11 alejada del émbolo 6, el elemento de vástago 10 tiene, según la representación, un elemento de superficie 12 ópticamente reflectante. La superficie reflectante del elemento 12 puede ser plana y extenderse, por ejemplo, alrededor de la totalidad del perímetro

de la pieza final del vástago que en sección transversal es, por ejemplo, cuadrangular.

La pieza final 11 dotada con el elemento 12 reflectante está representada, en el dibujo, en las dos posiciones de conmutación de la válvula de aguja principal. En 11, 12 se pueden ver en la posición de cierre izquierda, en 11', 12' en su posición de apertura de válvula (derecha). El ascenso de la aguja H entre estas dos posiciones de conmutación puede valor, por ejemplo, aproximadamente 5 mm.

El vástago 10 se puede desplazar a una escotadura 14 de la carcasa de válvula coaxial con respecto al eje de la aguja, en la cual conduce una abertura 15 que discurre radialmente, es decir transversal con respecto al eje de aguja, a través de la carcasa. En la abertura 15 se asienta un cuerpo de sujeción y posicionamiento 17 para dos unidades de guía de ondas 20 y 21, cuyas superficies frontales ópticas están alineadas con la pared interior de la escotadura 14 en las dos posiciones, en la cual en las cuales se encuentra el elemento 12, 12' reflectante en las dos posiciones de conmutación. El elemento reflectante está situado por lo tanto, cuando la válvula de aguja principal está cerrada, estrechamente colindante con la superficie frontal de la unidad de guía de ondas 20 y, cuando la válvula está abierta, frente a la superficie frontal de la unidad 21. La distancia opuesta de los ejes centrales de las unidades 20, 21 corresponde al ascenso de la aguja de válvula H. Como consecuencia de ello las dos posiciones de conmutación se pueden indicar mediante señales de luz, las cuales se forman cuando es suministrada luz desde fuera a través de la unidad de guía de ondas correspondiente, es reflejada por el elemento 11, 11' y es conducida de vuelta, a través de la misma unidad de guía de ondas (o, eventualmente, otra guía de ondas) hacia un sensor optoelectrónico (no representado), el cual se puede encontrar fuera de la zona de alta tensión.

Los sistemas guía de ondas-sensor adecuados para el propósito descrito son en sí conocidos y no requieren más explicación.

En lugar de la disposición representada del elemento de superficie 12 reflectante sobre diferentes o todas las partes del perímetro en el final del elemento de vástago 10, que permite posiciones de giro discretas del vástago con respecto a la guía de ondas 20, 21, bastan en sí una superficie reflectante únicamente en la parte del perímetro orientada hacia las guías de onda.

La interrogación acerca de la posición de conmutación puede tener lugar también en otros puntos de la aguja de válvula misma o de uno de los elementos constructivos que se pueden desplazar con ella.

Además, en algunos casos, puede ser suficiente con una única unidad de guía de ondas para la interrogación de únicamente una de las dos posiciones de conmutación.

En lugar de la disposición radial de las guías de ondas del ejemplo de realización representado es también posible disponer una guía de ondas axialmente a lo largo del elemento de vástago, cuya posición de conmutación es reconocida mediante una reflexión de intensidad diferente.

Otra posibilidad de utilización es la disposición de por lo menos una barrera de luz optoelectrónica, por ejemplo, en el elemento de vástago 10 para la interrogación, libre de potencial, de una o las dos posiciones de conmutación. La Fig. 2 muestra una guía de

realización con dos guías de ondas LWL1 y LWL2 dispuestas radialmente, alineadas entre sí, sobre lados opuestos del elemento de vástago. En la posición de conmutación representada el conductor LWL2 puede conducir impulsos de luz enviados por el conductor LWL1 hacia el conversor optoelectrónico mientras que en la otra posición el extremo del elemento de vástago cierra la barrera de luz. En la forma de realización según la Fig. 3 pueden ser interrogadas, por el contrario, las dos posiciones de conmutación de manera activa, dado que aquí existe un taladro 30 que conduce radialmente a través del elemento de vástago, posicionado en cada caso entre dos guías de ondas LWL1, LWL2 ó LWL1', LWL2' alineadas entre sí.

Según otra posibilidad más (no representada), la válvula de aguja principal representada en el dibujo puede ser modificada en el sentido que junto a o en el elemento de vástago 10 está dispuesto por lo menos un elemento de emisor magnéticamente activo, por ejemplo en lugar del elemento 12 reflectante en la Fig. 1 o del taladro 30 en la Fig. 3. Como dispositivo de sensor dispuesto para la interrogación de la posición de conmutación en el elemento de vástago desplazable sirve, en esta modificación, por lo menos un elemento de sensor que aprovecha el efecto Faraday magnetoóptico o efecto Kerr, que contiene un dispositivo de polarización óptico con un analizador. El elemento de emisor puede ser un imán permanente, o también un elemento hecho de hierro u otro material con propiedades ferromagnéticas, con el cual se puede variar el campo magnético de un elemento magnético contenido en el elemento de sensor. Mediante la aproximación del elemento de emisor que se desplaza con el elemento de vástago 10 se puede girar el sentido de polarización de la luz conducida a través del dispositivo de polarización en el elemento de sensor para la generación de una señal de luz. Una disposición de guía de ondas conectada al dispositivo de polarización conduce a un dispositivo electrónico alejado, que se encuentra fuera de la zona de alta tensión, para la generación de una señal eléctrica que corresponde a la señal de luz. El elemento de sensor puede contener un reflector, el cual conduce de vuelta al analizador la luz procedente del dispositivo de polarización, encontrándose entre el dispositivo de polarización y el reflector un elemento de refracción (elemento de efecto Faraday) o un prisma y estando conectadas en el dispositivo de polarización un conductor de luz para la luz suministrada al elemento de sensor y en el analizador un conductor de luz para la luz suministrada al dispositivo electrónico alejado. Este tipo de sensores ópticos son en sí conocidos y se pueden obtener en el comercio. En el caso descrito en la presente memoria tienen, sin embargo, la ventaja especial y sorprendente de que pueden funcionar sin problemas sometidos a alta tensión. Dependiendo de la conveniencia, pueden estar dispuestos para ello uno o dos sensores, por ejemplo en los puntos de las guías de ondas 20 y/o 21 en la Fig. 1.

En especial, cuando en el elemento de vástago 10 desplazable se dispone únicamente una unidad de guía de ondas y, por ejemplo, la siguiente guía de ondas 21 en la Fig. 1 o la segunda unidad con las guías de ondas LWL1', LWL2' en la Fig. 3 deben ahorrarse, puede ser adecuado que en el elemento de vástago 10 desplazable estén previstos dos elementos de generación de señal, distanciados entre sí en la dirección de desplazamiento, de los cuales el primer elemen-

to emite una señal binaria del dispositivo de sensor. cuando la aguja de válvula 1 se encuentra en una de sus posiciones de conmutación, mientras que el segundo elemento de generación de señal emite una señal binaria del dispositivo de sensor, cuando la aguja de válvula 1 se encuentra en su otra posición de conmutación. En correspondencia con la Fig. 1 ó la Fig. 3, los dos elementos de generación de señal pueden estar formados por superficies reflectantes, entre las cuales se encuentra su superficie no o poco reflectante, o mediante aberturas de barrera de luz distanciadas. También es posible una forma de realización con dos imanes permanentes o elementos emisores magnéticamente activos, distanciados en el elemento de vástago 10, para el efecto Faraday arriba descrito o para el sistema de sensor de efecto Kerr.

Las señales binarias emitidas en cada caso por el sensor en las dos posiciones de conmutación tienen, de manera adecuada, el mismo valor binario. Las se-

ñales binarias son generadas por el dispositivo de sensor electrónico, que se encuentra en una posición alejada de la válvula fuera de la zona de alta tensión y que está conectada con la unidad de válvula a través de la disposición de guía de ondas. Cuando el elemento de vástago 10 es desplazado entre sus dos posiciones, varía la señal de sensor debido a la zona situada entre los dos elementos de generación de señal, en primer lugar, al valor binario opuesto, antes de que, al alcanzar otra posición de válvula, se genere de nuevo el primer valor binario. Con la ayuda de un dispositivo de control electrónico se puede determinar si, por ejemplo, tras la generación de una señal de control para la conmutación de la válvula (y tras la desaparición del primer valor binario), en el transcurso de un tiempo prescrito, se genera de nuevo la primera señal binaria como indicación de la otra posición de válvula. Si no es este el caso, hay una avería, la cual es indicada mediante una señal de alarma.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de válvulas para una instalación electrostática para el revestimiento en serie de piezas de trabajo

una válvula conmutable controlada a distancia, cuyo elemento de válvula (1) móvil se puede desplazar entre dos posiciones de conmutación y en una de las posiciones de conmutación abre el camino para un medio que circula a través de la válvula, mientras que la válvula está cerrada, cuando el elemento de válvula (1) se encuentra en su otra posición de conmutación, en particular para un pulverizador que durante el funcionamiento está sometido a alta tensión,

estando previstas para la interrogación de la posición de conmutación de la válvula y para la generación de una señal binaria de interrogación correspondiente un dispositivo de sensor optoelectrónico con por lo menos una guía de ondas (20, 21) en un elemento constructivo (10) que se puede desplazar con el elemento de válvula (1) o que forma una parte del elemento de válvula,

caracterizada porque mediante un dispositivo de control electrónico se determina si la señal binaria aparece en el intervalo de un tiempo predeterminado tras la generación de una señal de control para conmutar la válvula y porque, en caso contrario, se genera una señal de alarma.

2. Unidad de válvulas según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento constructivo (10) desplazable presenta por lo menos una superficie (12) ópticamente reflectante, la cual está opuesta a la superficie de sensor de la guía de ondas (20, 21), cuando el elemento de válvula (1) se encuentra en su posición de conmutación que debe ser indicada.

3. Unidad de válvulas según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque para cada una de las posiciones de conmutación está previsto, en cada caso, un dispositivo de sensor electrónico en cada caso con por lo menos una guía de ondas (20, 21).

4. Unidad de válvulas según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el elemento de válvula (1) móvil es la aguja de válvula de una válvula de aguja.

5. Unidad de válvulas según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el elemento constructivo (10) móvil es un elemento de vástago, colocado con el mismo eje con la aguja de válvula (1) en el émbolo (6) del accionamiento de válvula neumático, que se puede desplazar en una escotadura (14) de la carcasa de válvula, a la cual conduce una abertura (15) radial, con respecto al eje de la aguja, para la o las guías de ondas (20, 21).

6. Unidad de válvulas según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el elemento de válvula móvil está conectado con la membrana de una válvula de membrana.

7. Unidad de válvulas según la reivindicación 1, **caracterizada** porque las guías de ondas (LWL1,

LWL2) forman por lo menos una barrera de luz para el elemento constructivo (10).

8. Unidad de válvulas según la reivindicación 1, **caracterizada** porque sobre el elemento constructivo (10) en el mismo está dispuesto un elemento de emisor magnéticamente activo,

porque está previsto un elemento de sensor, el cual contiene un dispositivo de polarización óptico,

porque mediante aproximación del elemento de emisor la polarización de la luz conducida a través del dispositivo de polarización es modificada en la unidad de sensor magnetoópticamente para la generación de una señal de luz,

y porque al dispositivo de polarización está conectada una disposición de guía de ondas la cual conduce a un dispositivo electrónico alejado para la generación de una señal eléctrica que corresponda a la señal de luz.

9. Unidad de válvulas según la reivindicación 8, **caracterizada** porque el elemento de sensor contiene un reflector el cual conduce de vuelta la luz procedente del dispositivo de polarización hacia un analizador del dispositivo de polarización, encontrándose entre el dispositivo de polarización y el reflector un elemento de refracción o prisma que gira el sentido de la polarización, y porque en el dispositivo de polarización están conectados un conductor de luz para la luz suministrada al elemento de sensor y un conductor de luz para la luz suministrada al dispositivo electrónico.

10. Unidad de válvulas según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque en el elemento constructivo (10) desplazable están previstos dos elementos de generación de señal, distanciados entre sí en la dirección de desplazamiento, de los cuales el primer elemento emite una señal binaria del dispositivo de sensor, cuando el elemento de válvula (1) se encuentra en una de sus posiciones de conmutación, mientras que el segundo elemento de generación de señal emite una señal binaria del dispositivo de sensor, cuando el elemento de sensor (1) se encuentra en su otra posición de conmutación.

11. Unidad de válvulas según la reivindicación 10, **caracterizada** porque los dos elementos de generación de señal del elemento constructivo (10) desplazable están formados por unas superficies ópticamente reflectantes.

12. Unidad de válvulas según la reivindicación 10, **caracterizada** porque los dos elementos de generación de señal están formados por unas aberturas de barrera de luz.

13. Unidad de válvulas según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada** porque las dos señales binarias tienen el mismo valor binario y porque la señal de sensor de dispositivo de sensor es conmutada al valor binario opuesto, cuando el elemento constructivo (10) desplazable es desplazado entre sus dos posiciones.

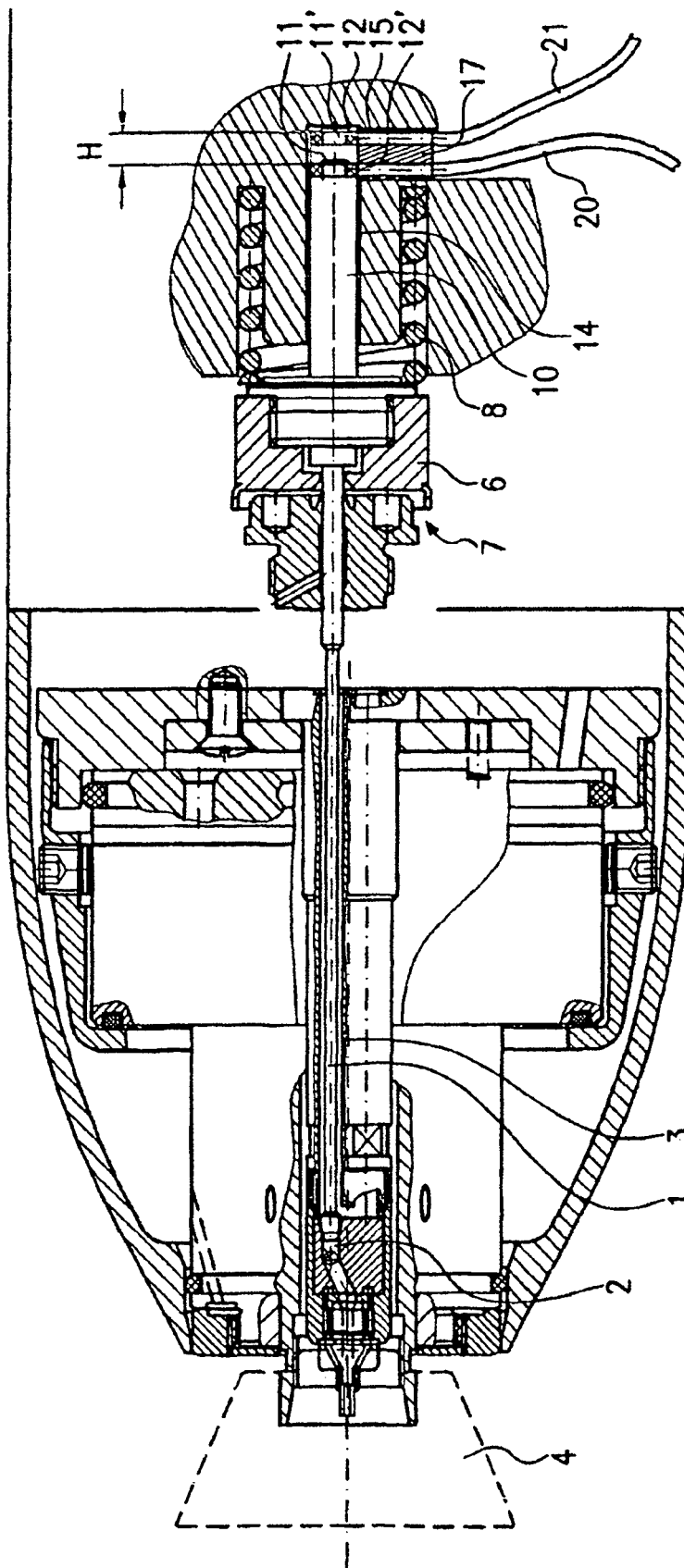


FIG. 1

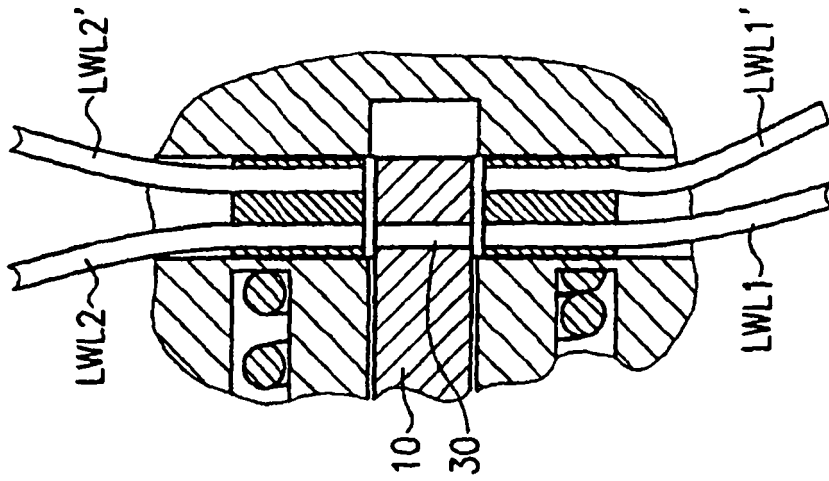


FIG. 3

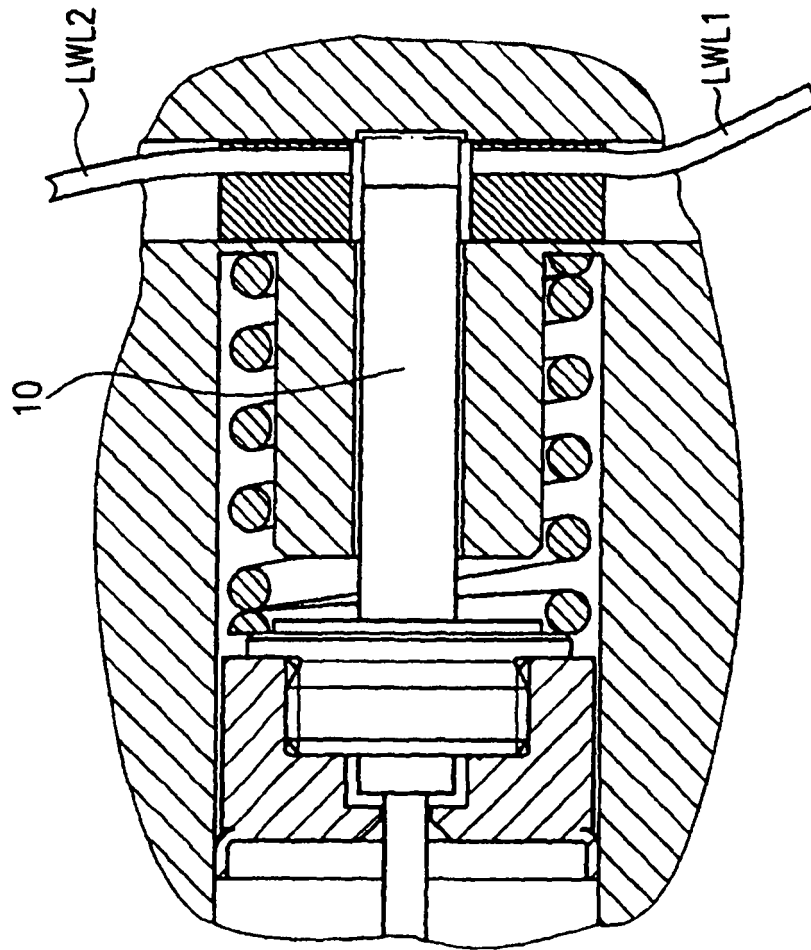


FIG. 2