

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 840**

51 Int. Cl.:

F16K 1/38 (2006.01)

F16K 31/54 (2006.01)

F24F 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2006 PCT/US2006/041519**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2007 WO07050626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2006 E 06817352 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 1941193**

54 Título: **Accionamiento lineal para regulador integrado**

30 Prioridad:

24.10.2005 US 729644 P

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

06.11.2019

73 Titular/es:

**CAMFIL USA, INC. (100.0%)
One North Corporate Drive
Riverdale, New Jersey 07457, US**

72 Inventor/es:

**MORSE, THOMAS C. y
HUZA, MARK**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 729 840 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

Accionamiento lineal para regulador integrado

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente estadounidense provisional con n.º de serie 60/729.644, presentada el 24 de octubre de 2005.

Antecedentes de la invención**10 Campo de la invención**

La presente invención generalmente se refiere a un conjunto de alojamiento que tiene un regulador integrado, y más específicamente, un conjunto de alojamiento para un filtro de aire que tiene un regulador integrado con un mecanismo de accionamiento lineal.

15

Descripción de la técnica relacionada

En muchas industrias se utilizan salas limpias para el control de la contaminación y para mejorar los rendimientos de los productos. Una pluralidad de filtros, normalmente montados en el techo de la sala limpia, están configurados para retirar material particulado del aire que entra en la sala limpia con una eficiencia predeterminada seleccionada basándose en los requisitos de limpieza de las actividades realizadas en la sala limpia. Cuando los materiales particulados se cargan en los medios de filtración dispuestos en el filtro, disminuye el flujo de aire a través del filtro a medida que aumenta la caída de presión en el filtro. Una vez que el filtro alcanza una caída de presión crítica, normalmente se reemplaza el filtro.

25

En otras aplicaciones, el reemplazo de filtros se programa basándose en el tiempo o en los procedimientos realizados dentro de la sala limpia. Por ejemplo, en muchas salas limpias farmacéuticas y de biotecnología, se requiere un reemplazo periódico de los filtros para cumplir especificaciones del propietario o normativas. Para facilitar un reemplazo eficaz del filtro, normalmente se monta una cubierta (alojamiento) en el techo de la sala limpia en la que el filtro puede retirarse y reemplazarse fácilmente.

30

Habitualmente se usan cubiertas de suministro con conductos con filtros reemplazables de lado de sala en aplicaciones farmacéuticas para limpiar el aire de suministro para zonas de fabricación y de procesos de la sala limpia, así como para zonas de laboratorio. La mayor parte de estas cubiertas se suministran con reguladores ajustables que permiten que los clientes regulen el flujo de aire sin tener que retirar el filtro de la cubierta. Los tipos más habituales de reguladores son los tipos de guillotina, de lamas opuestas y de mariposa. Cuando están completamente cerrados, estos reguladores detienen esencialmente el flujo de aire a la cubierta. En muchos casos, la fuga a través de un regulador cerrado es insignificante en cuanto a velocidad de flujo, pero es significativa cuando se considera en cuanto a la contaminación de una sala limpia.

40

Como estos tipos de reguladores no proporcionan un sello (es decir, no son a prueba de fugas o estancos a burbujas), son inadecuados en lo que respecta a procedimientos de descontaminación que requieren un aislamiento completo de la sala limpia. Por ejemplo, durante pruebas y validación rutinarias de filtros instalados en una instalación farmacéutica, uno o más filtros pueden encontrarse dañados, con fugas y/o que requieren reemplazo. Cuando un técnico retira ese filtro de la cubierta, se rompe el "sello" entre la sala limpia y los conductos de suministro y cámara de distribución contaminados aguas arriba del filtro retirado. Cuando se instala el filtro nuevo, se restablece el "sello" entre esas dos zonas, pero la sala limpia ya se ha contaminado por el aire y el material particulado que entran en la sala limpia desde la zona contaminada de los conductos de suministro y cámara de distribución. Por tanto, el propietario de la instalación debe realizar un procedimiento de descontaminación de toda la sala antes de reanudar las operaciones de sala limpia. Este procedimiento es muy costoso y lleva mucho tiempo.

50

Por tanto, existe la necesidad de un conjunto de alojamiento de filtro que tenga capacidades de sellado mejoradas.

El documento US 4.884.590 da a conocer una válvula de aire accionada por motor que comprende un conjunto de regulador unitario. El conjunto de regulador incluye un regulador generalmente plano montado para movimiento en dirección axial de la sección de entrada. Debido a que una porción del conjunto de regulador está ranurada, el regulador no puede rotar y se acciona axialmente dentro de la válvula por la rotación del motor de accionamiento y el engranaje de accionamiento.

55

60 Sumario de la invención

El conjunto de alojamiento de filtro según la invención está definido por la reivindicación independiente 1. Las realizaciones están definidas por las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones de la invención generalmente incluyen un conjunto de alojamiento que tiene un regulador integrado con un mecanismo de accionamiento lineal. En una realización, un conjunto de alojamiento incluye un alojamiento que tiene una entrada y una salida. Un regulador se dispone en el alojamiento y puede situarse para regular el flujo que entra en el alojamiento a través de la entrada.

65

Un mecanismo de accionamiento lineal está acoplado operativamente al regulador y está adaptado para mover linealmente el regulador entre posiciones que están distanciadas del alojamiento y una posición que cierra la entrada. El mecanismo de accionamiento lineal está configurado para mover el regulador linealmente sin rotar el regulador.

5 En otra realización, el regulador tiene una forma no plana que se extiende dentro de la entrada cuando el regulador está en una posición cerrada. Se proporcionan medios para evitar que el regulador rote.

10 En otra realización, un conjunto de alojamiento incluye un puerto de entrada, un puerto de salida y un puerto de acceso a un filtro para introducir o extraer una bolsa. Un mecanismo para recibir un filtro se dispone en el alojamiento y está configurado para dirigir los gases que fluyen entre los puertos de entrada y salida a través de un filtro instalado en el alojamiento. Un primer regulador se dispone en el alojamiento y es móvil entre posiciones que abren y cierran el puerto de entrada. Un segundo regulador se dispone también en el alojamiento y es móvil entre posiciones que abren y cierran el puerto de salida. Se proporciona un mecanismo en el alojamiento que está configurado para mover el primer regulador entre las posiciones abierta y cerrada sin que rote el primer regulador, en el que el primer regulador está distanciados del alojamiento cuando se encuentra en la posición abierta.

Breve descripción de los dibujos

20 Las enseñanzas de la presente invención pueden ser fácilmente entendidas considerando la siguiente descripción detallada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección transversal de una realización de un conjunto de regulador lineal dispuesto en un conjunto de alojamiento de filtro;

25 La figura 2 una vista parcial en sección del conjunto de alojamiento de la figura 1;

La figura 3 es una vista desde arriba de una porción de un accionador adaptado para mover linealmente un disco del conjunto de regulador;

30 La figura 4 es una vista lateral de un casquillo;

La figura 5 es una vista lateral parcial de una barra dentada del accionador;

35 La figura 6 una vista recortada de una realización de un conjunto de regulador lineal dispuesto en un conjunto de alojamiento de contaminación;

La figura 7 es otra realización de un conjunto de regulador lineal dispuesto en un conjunto de alojamiento;

40 La figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de el conjunto de regulador lineal en una posición abierta; y

La figura 9 es una vista en perspectiva del conjunto de regulador lineal en una posición cerrada.

45 Para facilitar el entendimiento, se ha usado números de referencia idénticos, donde era posible, para indicar elementos idénticos que son comunes a las figuras. Se contempla que elementos y características de una realización pueden incorporarse de manera beneficiosa en otras realizaciones sin más repeticiones.

50 Se debe tener en cuenta, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran sólo realizaciones a modo de ejemplo de esta invención y, por tanto, no se debe considerar que limiten su alcance, ya que la invención puede admitir otras realizaciones igual de efectivas.

Descripción detallada

55 Realizaciones seleccionadas del aparato

60 La figura 1 es una vista en sección de una realización de un conjunto 100 de alojamiento de filtro que tiene un conjunto 130 de regulador lineal. Aunque el conjunto 100 de alojamiento se representa en la figura 1 como un módulo de filtro reemplazable de lado de sala, se contempla que los beneficios y características de la invención pueden incorporarse en alojamientos de contaminación, difusores de filtros, módulos de regulador y otros dispositivos donde se desea un control de flujo robusto en aplicaciones para salas limpias, control ambiental y de contaminación, aire acondicionado, sistemas de calefacción y ventilación, entre otras aplicaciones.

65 El conjunto 100 de alojamiento generalmente incluye un alojamiento 102 que tiene una entrada 104 y una salida 106. La entrada 104 y la salida 106 están formadas a través del alojamiento 102 y permiten que los gases que fluyen a través de un conducto 110, mostrado con líneas discontinuas, se dirijan a través del alojamiento 102. La entrada

104 está acotada por un collar 112 para facilitar el acoplamiento del conducto 110 con el alojamiento 102. Un elemento 108 de filtro se dispone en la salida 106 y está acoplado de manera sellada al alojamiento 102 de una manera que provoca que los gases que fluyen entre la entrada 104 y la salida 106 atraviesen el elemento 108 de filtro. El elemento 108 de filtro puede estar retenido en el alojamiento 102 de cualquier manera adecuada, por ejemplo por una abrazadera 120 o un elemento de sujeción.

En la realización representada en la figura 1, el alojamiento 102 incluye una pestaña 114 interna que se engancha de manera sellada al elemento 108 de filtro. En una realización, la pestaña 114 incluye un borde 116 de cuchillo que se engancha de manera sellada a un sello 118 acoplado al elemento 108 de filtro. El sello 118 alternativamente puede estar acoplado al alojamiento 102. El sello 118 puede ser un fluido obturador, tal como un gel, una junta de estanqueidad gaseosa u otro material adecuado para proporcionar un sellado entre el alojamiento 102 y el elemento 108 de filtro. También se contempla, como en aplicaciones de difusor, que el elemento 108 de filtro puede estar encapsulado, unido, adherido o acoplado permanentemente al alojamiento 102.

El conjunto 130 de regulador se dispone en el alojamiento 102 entre la entrada 104 y el elemento 108 de filtro. El conjunto 130 de regulador generalmente incluye un disco 132 de regulador, un mecanismo de accionamiento lineal 136 y una ménsula 144. La ménsula 144 está acoplada al alojamiento 102. La ménsula 144 generalmente soporta y coloca el disco 132 y el mecanismo 136 de accionamiento lineal dentro del alojamiento 102. El mecanismo 136 de accionamiento lineal se configura para mover el disco 132 linealmente para abrir y cerrar la entrada 104.

En referencia de nuevo a la figura 1, el mecanismo 136 de accionamiento lineal puede ser cualquier accionador adecuado que provoque que el disco 132 se mueva linealmente sin rotación. Por ejemplo, mecanismo 136 de accionamiento lineal puede ser un tornillo de potencia, un solenoide, un motor eléctrico, un cilindro neumático, un cilindro hidráulico o una palanca, un accionador de tijera, un accionador lineal entre otros. En la realización representada en la figura 1, el accionador 138 incluye una barra 138 dentada y un engranaje 140. La barra 138 dentada está acoplada a un disco 132 por un elemento 134 de sujeción. Se contempla que el disco 132 puede acoplarse a la barra 138 dentada por otros métodos de sujeción adecuados. Para garantizar una orientación perpendicular entre el disco 132 y la barra 138 dentada, el disco 132 incluye una sección 162 central plana que se asienta contra el extremo plano de la barra 138 dentada.

En la realización representada en la figura 1, el engranaje 140 es un piñón diferencial, aunque otro engranaje o engranajes pueden utilizarse. El piñón 140 diferencial se acopla a un árbol 152. El tamaño del piñón 140 diferencial puede seleccionarse para proporcionar una carrera predeterminada de la barra 138 dentada, y para proporcionar una fuerza de actuación predeterminada. En una realización, el árbol 152 se extiende a través del alojamiento 102 tal que la orientación rotacional del piñón 140 diferencial, y por tanto, la posición de la barra 138 dentada y del disco 132, puede controlarse. El árbol 152 puede incluir una chaveta u otra conexión adecuada con el piñón 140 diferencial que garantice la transferencia eficaz de movimiento entre el árbol 152 y el piñón 140 diferencial. En una realización, los dientes de engrane de la barra 138 dentada y el piñón 140 diferencial incluyen crestas y canales planos que evitan que el disco 132 rote a medida que la barra 138 dentada avanza. Las crestas y los canales planos de la barra 138 dentada se ilustran en la figura 5, con el piñón 140 diferencial configurado de modo similar.

La barra 138 dentada se monta de forma deslizante a través de un conjunto de casquillos 142 que están acoplados a la ménsula 144. Los casquillos 142 pueden constituirse por cualquier metal antifricción, tal como DELRIN® o latón. Los casquillos 142 pueden ser alternativamente casquillos de rodillos. La barra 138 dentada puede intercambiarse para proporcionar carreras de actuación más largas o cortas que fija de manera correspondiente el área del orificio entre el disco 132 y la entrada 104.

En la realización representada en la figura 1, la ménsula 144 incluye un cojinete 146 de barra dentada que tiene dos orejetas 148 que se extienden del mismo. Los casquillos 142 se montan en las orejetas 148 en una relación distanciada para aumentar el control del movimiento y orientación del disco 132. El cojinete 146 de barra dentada se acopla a uno o más travesaños 150 que se extienden entre paredes opuestas del alojamiento 102. Los travesaños 150 pueden estar soldados, remachados o sujetos al alojamiento 102.

El disco 132 generalmente incluye una cara 160 cónica que tiene una sección 164 hermética situada adyacente al perímetro 166 del disco 132. La sección 164 hermética se adapta para engancharse al alojamiento 102 y/o al collar 112 de una manera que facilita el sellado del flujo de aire a través de la entrada 104. En la realización representada en la figura 1, la sección 164 hermética incluye un canal 168 que tiene un sello 170 dispuesto dentro. El sello 170 se configura para engancharlo a un reborde 172 que se extiende desde uno del collar 112 o del alojamiento 102. El sello 170 puede ser una junta de estanqueidad, un fuelle o un fluido obturador. También se contempla que el sello 170 puede acoplarse al collar 112 o al alojamiento 102 y configurarse para engancharse de manera sellada al disco 132. La no rotación del disco 132 proporcionada por la barra 138 dentada y el piñón 140 diferencial discutido anteriormente evita el cizallamiento del sello mientras el disco 132 y el reborde 170 se enganchan entre sí, extendiendo de ese modo la vida y rendimiento del sello. Se contempla que el disco 132 puede rotar cuando está distanciada de la posición cerrada, siempre y cuando el mecanismo 136 de accionamiento lineal no provoque que el disco 132 rote mientras se sella la entrada 104.

ES 2 729 840 T3

La figura 2 representa una vista parcial en sección del alojamiento 102 que ilustra el árbol 152 que se extiende a través del alojamiento 102. Para evitar fugas del conjunto 100 de alojamiento alrededor del árbol 152, se sujeta de manera sellada un casquillo 202 alrededor de un orificio 204 formado a través del alojamiento 102 para facilitar el paso del árbol 152. El casquillo 202 puede sellarse al alojamiento 102 por cualquier método adecuado. En la realización representada en la figura 2, el casquillo 202 se suelda de manera continua al alojamiento 102.

Un cojinete 206 se ajusta por presión en el casquillo 202 y se engancha al árbol 152 para facilitar la rotación. Un sello 208 se dispone en un extremo del casquillo 202 para evitar la fuga de aire entre el casquillo 202 y el árbol 152. El sello 208 puede ser una junta tórica, un sello de copa, una junta de estanqueidad, un fluido obturador u otro sello adecuado para evitar la fuga de gas alrededor del árbol 152 y a través del orificio 204 del alojamiento 102.

El árbol 152 incluye un extremo 250 terminal dispuesto fuera del conjunto 100 de alojamiento. El extremo 250 terminal generalmente incluye un elemento 252 de accionamiento que facilita la inducción de movimiento rotacional al árbol 152. En una realización, el elemento 252 de accionamiento es un segmento plano formado en los laterales del árbol 152. Otros elementos de accionamiento adecuados incluyen, pero no se limitan a cabezas hexagonales, superficie moleteada, chaveteros, ranuras y similares. Aunque el extremo 250 terminal se muestra extendido desde el lateral del alojamiento 102, se contempla que el elemento 252 de accionamiento puede estar accesible desde otras ubicaciones, tales como desde el lado de salida del alojamiento 100.

Haciendo referencia a las figuras 3-4, el extremo interior del árbol 152 próximo al piñón 140 diferencial se soporta por un segundo cojinete 304. El segundo cojinete 304 se dispone en una lengüeta 302 que se extiende desde el cojinete 146 de la barra dentada. El segundo cojinete 304 puede ser similar al cojinete 206.

En funcionamiento, el árbol 152 se rota selectivamente para rotar el piñón 140 diferencial. El piñón 140 diferencial de rotación hace avanzar la barra 138 dentada, moviendo linealmente de este modo el disco 132. Como el movimiento del disco 132 es sustancialmente perpendicular al plano de la abertura definida por la entrada 104, el sello 170 se engancha uniformemente al reborde 172, mejorando de este modo la uniformidad y el rendimiento del sello. Por otro lado, como el disco 132 se mantiene centrado relativo al flujo que entra en (o sale de) el alojamiento 102 a través de la entrada 104, el orificio de flujo definido entre el disco 132 y el reborde 172 es uniforme, por tanto, fomentando la uniformidad de flujo a través del elemento 108 de filtro. El disco 132 se muestra de manera ilustrativa en una posición que cierra y está distanciada de la entrada 104 en las figuras 8-9. La distancia entre el disco 132 y el reborde 172 puede seleccionarse para proporcionar una velocidad de flujo de aire deseada a través del elemento 108 de filtro.

La figura 6 es una vista en sección de una realización de un conjunto 600 de alojamiento de contaminación. Un conjunto de alojamiento de contaminación que puede ser adaptado para beneficiarse de la invención está disponible en Camfil Farr, Inc., ubicado en Riverdale, Nueva Jersey.

En una realización, el conjunto de alojamiento 600 incluye un alojamiento 602 que tiene una entrada 604, una salida 606 y al menos un puerto 608 de acceso. Se forman la entrada 604 y salida 606 a través del alojamiento 602 y se disponen para dirigir gases que fluyen a través del alojamiento 602. El puerto 608 de acceso se configura para permitir acceso al interior del alojamiento 602, por ejemplo, para cambiar el filtro, examinar un filtro dispuesto en un alojamiento acoplado de manera adyacente, y similares.

El alojamiento 602 puede estar hecho de un metal, tal como aluminio, acero y acero inoxidable, u otro material adecuado. El alojamiento 602 tiene una construcción que forma una barrera de presión entre gases que fluyen a través del mismo y un entorno externo al alojamiento 602. En la realización representada en la figura 6, el alojamiento 602 es un cuerpo rectangular hueco hecho de chapas metálicas soldadas entre sí de manera continua.

El alojamiento 602 incluye adicionalmente una pestaña 614 hermética que se engancha de manera sellada a un elemento 616 de filtro dispuesto en el conjunto de alojamiento 600. Un mecanismo 620 de unión se proporciona en el alojamiento 602 y se configura para mover el elemento 616 de filtro entre una posición que se engancha de manera sellada a la pestaña 614 y una posición alejado de la pestaña 614. Un sello, no mostrado, como el sello 170 descrito anteriormente, se dispone entre el elemento 616 de filtro y la pestaña 164 para evitar que el flujo se desvíe del elemento 616 de filtro.

El puerto 608 de acceso se configura para facilitar la retirada del elemento 616 de filtro del alojamiento 602 y se sella de manera selectiva con una puerta 622. El puerto 608 de acceso está circunscrito por un anillo de embolsado (no mostrado) que se utiliza para acceder al interior del alojamiento y/o retirar y cambiar el elemento 616 de filtro.

Al menos un extremo del alojamiento 600 de contaminación incluye un conjunto 130 de regulador lineal. El conjunto 130 de regulador lineal es tal como se ha descrito anteriormente. En la realización representada en la figura 6, un accionador 690 externo se acopla al árbol 152 del conjunto 130 de regulador en el exterior del alojamiento 602. El accionador 690 externo puede ser cualquier dispositivo u objeto adecuado para controlar la rotación del árbol 152. En una realización, el accionador 690 externo es una rueda. Se contempla que el accionador 690 externo puede ser alternativamente un motor, un cilindro neumático, un cilindro hidráulico o una palanca, entre otros.

5 La figura 7 representa una realización de un conjunto 700 de alojamiento que tiene un conjunto 130 de regulador. El alojamiento 700 puede configurarse con o sin un puerto 608 de acceso. El conjunto 700 de alojamiento puede utilizarse como un regulador autónomo (control de cierre y/o de flujo), o como un puerto de acceso en un sistema de contención, entre otros. El conjunto 130 de regulador puede hacerse funcionar tal como se ha descrito con referencia a las realizaciones anteriores para controlar el flujo a través del conjunto 700 de alojamiento.

Prueba de ciclo de vida

10 Un conjunto de alojamiento que tiene un conjunto de regulador lineal integrado tal como se ha descrito anteriormente se sometió a prueba para determinar si cualquier cantidad significativa o adversa de desgaste ocurrirá entre el piñón diferencial y la barra dentada fabricados (ambos hechos de acero inoxidable); y si cualquier cantidad significativa o adversa de desgaste ocurrirá en los casquillos de bronce usados para soportar la barra dentada y el árbol de regulador.

15 **Configuración de la prueba**

20 Un alojamiento de contención de uno de alto por uno de ancho fue modificado para aceptar el conjunto de regulador lineal integrado. El conjunto de regulador integrado utilizó un disco de acero inoxidable de 12 pulgadas de diámetro. Una junta de estanqueidad de esponja de silicona de durometría media fue cortada a mano usando una plantilla. Se colocó RTV en el fondo del canal del disco. La junta de estanqueidad se asentó en el canal, usando la RTV como un adhesivo para sostener la junta de estanqueidad en el canal. Los bordes de la junta de estanqueidad de esponja no se sellaron en el canal para evaluar el sellado con mínima adhesión al disco.

25 El accionador del regulador incluía un árbol de acero inoxidable de tres cuartos de pulgada de diámetro con chavetero, el cual se usa normalmente en reguladores convencionales de hojas planas. Un piñón diferencial se fabricó de un cuarto de pulgada de grosor de acero inoxidable 304. Tres piezas de engranajes se apilaron uno encima de otro con los chaveteros alineados y soldados entre sí para formar un único engranaje de aproximadamente tres cuartos de pulgada de grosor. Se realizó la barra dentada de un vástago de acero inoxidable de 20 mm de diámetro. La barra dentada se desplaza de forma lineal y se alineó y mantuvo en su posición usando casquillos de bronce acoplados a la ménsula. Un casquillo de bronce se instaló también en una pieza de cojinete para soportar y alinear el árbol de regulador y asegurar el correcto engranaje de los dientes del engranaje con la barra dentada.

35 Un reborde que se extiende desde un collar de 12 pulgadas (304,8 mm) de diámetro, un collar de acero inoxidable 304 que circunscribe la entrada se usó para formar ese borde de cuchillo que circunscribe la entrada. El collar se soldó de manera continua a una pieza de acero inoxidable 304 de calibre 11 que se soldó de manera continua a la pestaña aguas arriba del alojamiento.

40 A medida que un accionador acoplado al conjunto de regulador rota para girar el piñón diferencial, la barra dentada avanza linealmente hacia la entrada. La barra dentada empuja el disco de acero inoxidable hacia el borde de cuchillo montado en el plato terminal del alojamiento. La junta de estanqueidad de silicona alrededor del perímetro del disco se selló al borde de cuchillo. En una realización, la forma plana de los dientes de la barra dentada, enganchada a la forma plana de los dientes del árbol evita la rotación del árbol de manera sustancial.

45 **Equipo e instrumentación de la prueba**

50 • Accionador Neumático Serie Elomatic con muelle de retorno
Modelo: ESO350.U2A03B.27K0
N.º de serie: 22221100020

• Plato de obturación con válvula de bola y conexión de presión estática

55 • Cronómetro OMRON:
Modelo: H3CR-F8300

• Manómetro de tubo flexible Dwyer:

60 • Bomba de vacío Gast

Procedimiento de la prueba

65 Se sometió a prueba con burbujas la estanqueidad del regulador según CFW-1000 CFW-10003, Revisión 3: Disminución de la presión/ Capacidad estructural/ Prueba de fugas de burbujas. El alojamiento de contención con regulador integrado se colocó en un carro y un plato de obturación con válvula de bola y puerto de presión estática se unió al extremo opuesto del collar de entrada que también sirve como el borde de cuchillo. Este espacio se

5 presurizó tal que se empujó al regulador alejándolo del borde de cuchillo. La presión se midió con un manómetro de tubo en U que proporcionó una lectura de diferencia de presión entre el espacio presurizado y la presión atmosférica. Una disolución jabonosa se roció en la superficie de contacto entre el borde de cuchillo en el anillo de entrada y la junta de estanqueidad de silicona contra la que se sellaba. Se llevaron a cabo inspecciones visuales durante un período de 5 minutos para asegurar la estanqueidad a burbujas (es decir, una condición de libre de fugas).

10 Generalmente, reguladores estancos a burbujas se someten a prueba a >+10" calibre de agua (w.g.) (2,50 kPa). En algunas circunstancias, se requiere que sean estancos a burbujas a >+15" w.g. (3,74 kPa). Durante esta prueba, el regulador lineal se sometió a prueba a >+18" w.g. (4,48 kPa).

15 Después de la prueba de estanqueidad a burbujas, se suministró potencia y aire comprimido al accionador, y el regulador realizó ciclos entre posiciones abiertas y cerradas. Se llevaron a cabo pruebas de estanqueidad a burbujas después de más de 5.000, 10.000 y 15.000 ciclos usando el método descrito anteriormente. Se llevaron a cabo observaciones visuales durante toda la prueba para determinar el efecto de ciclos repetidos rápidamente en la durabilidad del sello y el mecanismo de accionamiento.

Resultados

20 Los resultados de la prueba de ciclos son los siguientes:

Tabla 1: Resultados de prueba de ciclos

Número cumulativo de ciclos	Presión	Aprobado o fallido	Comentarios
0	>17" w.g. (4,23 kPa)	Aprobado	Prueba inicial
5.585	>28" w.g. (6,97 kPa)	Aprobado	Regulador se dejó cerrado la noche anterior. Cavidad en junta de estanqueidad, pero aún pasó la prueba de estanqueidad a burbujas. Sin indicación de desgaste de mecanismo.
10.289	>+18" w.g. (4,48 kPa)	Aprobado	Regulador se dejó cerrado la noche anterior. Cavidad en junta de estanqueidad, pero aún pasó la prueba de estanqueidad a burbujas. Sin indicación de desgaste de mecanismo.
15.260	>+18" w.g. (4,48 kPa)	Aprobado	Regulador se dejó cerrado la noche anterior. Cavidad en junta de estanqueidad, pero aún pasó la prueba de estanqueidad a burbujas. Sin indicación de desgaste de mecanismo.

25 Como se muestra en la tabla 1, el regulador era estanco a burbujas a >+18" w.g. (4,48 kPa) para cada prueba llevada a cabo. Se cree que el regulador sería estanco a burbujas a presiones mayores. La prueba terminó después de 15.260 ciclos sin fallos para facilitar el uso del laboratorio para otros proyectos. Tras observación visual e inspección del mecanismo de accionamiento de regulador después de la finalización de la prueba, no era aparente ninguna evidencia de desgaste de mecanismo, degradación o fallo. Tampoco hubo ninguna evidencia visual de desgaste de engranaje.

30 El conjunto de regulador sometido a prueba se compara favorablemente con respecto a los reguladores de hojas planas y reguladores con forma de disco. La vida extendida se cree atribuible al diseño y construcción del conjunto de regulador, que utiliza movimiento lineal que presenta una tensión y un desgaste de casquillos reducidos en comparación con cuchillas rotatorias. Además, el movimiento lineal y el uso de engranajes reducen la potencia necesaria para cerrar el regulador, por tanto minimizando costes de accionador.

Conclusiones

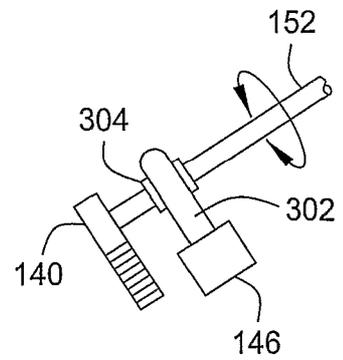
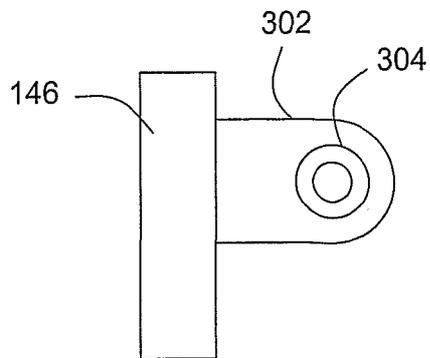
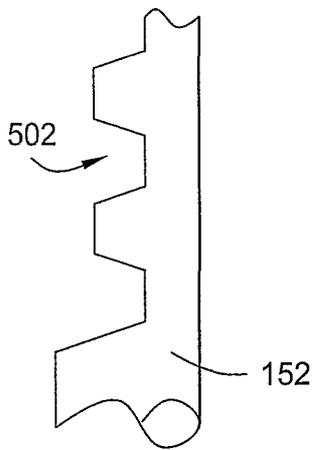
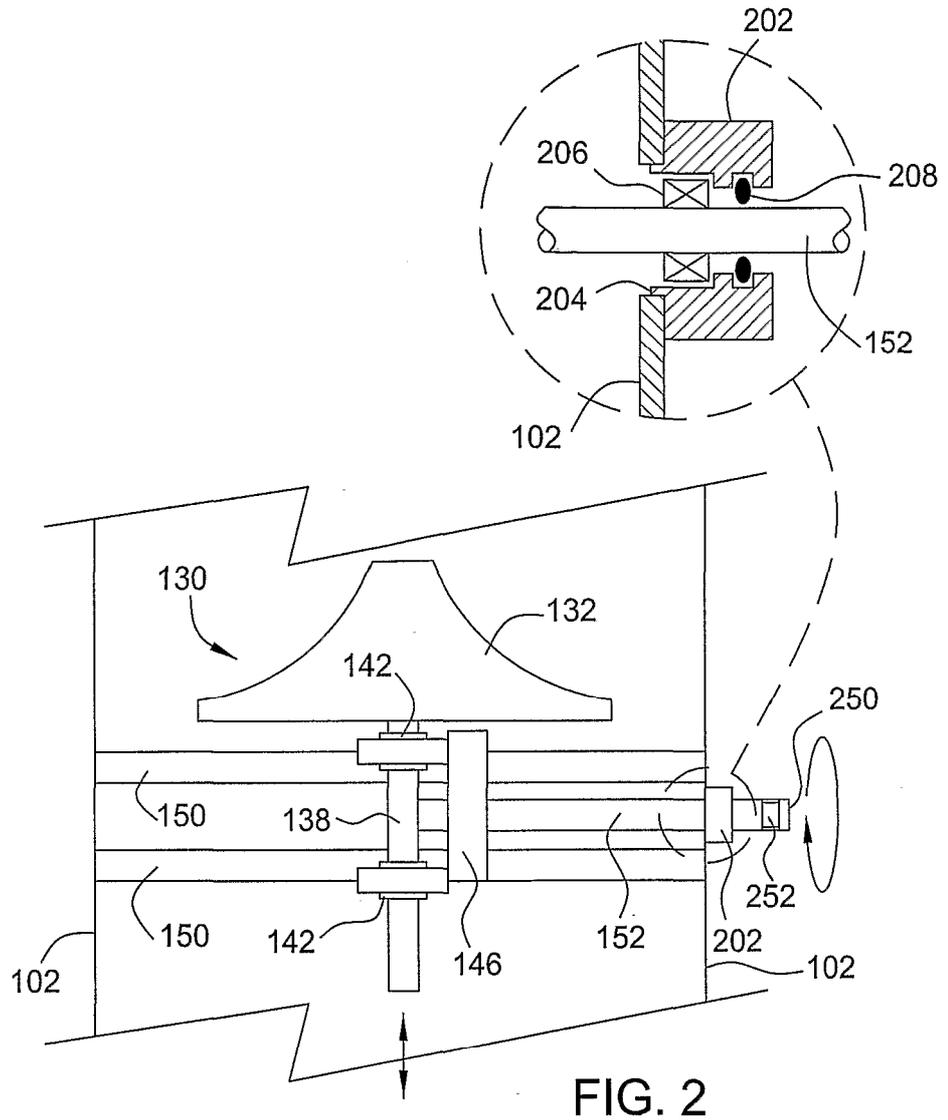
40 El regulador se ha probado estanco a burbujas a >+18" w.g. (4,48 kPa) a más de 15.000 ciclos, lo cual es un 50 por ciento superior con respecto a los requerimientos de la industria (estanco a burbujas a +10" w.g. (2,50 kPa) después

de 10.000 ciclos). La robustez y durabilidad del mecanismo son superiores a ambos diseños de regulador de hoja plana y regulador con forma de disco, como se ha probado por la falta de desgaste incluso después de más de 15.000 ciclos.

- 5 Aunque varias realizaciones que incorporan las enseñanzas de la presente invención se han mostrado y descrito con detalle en el presente documento, los expertos en la técnica pueden fácilmente idear muchas otras variadas realizaciones que incorporen estas enseñanzas.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro, que comprende:
 5 un alojamiento (102; 602) que tiene una entrada (104; 604), una salida (106; 606) y una pestaña interna para engancharse de manera sellada a un elemento de filtro, un regulador (132) móvil entre posiciones que abren y cierran la entrada (102; 602), y medios para mover el regulador, en el que el regulador (132) está dispuesto en el alojamiento (102; 602) en una orientación que queda centrada con respecto a la entrada, y que los medios para mover el regulador es un mecanismo (136) de accionamiento lineal adaptado para mover el regulador (132) linealmente sin rotación del mismo, en el que el mecanismo de accionamiento lineal comprende una barra (138) dentada y un piñón (140) diferencial que evitan la rotación del regulador cuando la barra dentada se mueve en una dirección lineal, y en el que el regulador se fija a la barra dentada.
2. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro según la reivindicación 1, en el que el regulador (132) tiene una forma no plana que se extiende dentro de la entrada cuando el regulador está en posición cerrada.
3. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro según la reivindicación 2, en el que el regulador (132) es sustancialmente cónico.
- 20 4. Conjunto (102) de alojamiento de filtro según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (108) de filtro se dispone en el alojamiento (102).
5. Conjunto (100; 600) de alojamiento de filtro según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sello (170) que interconecta el regulador (132) y el alojamiento (102; 602) para proporcionar un sello estanco a burbujas de la entrada (104; 604) cuando el regulador está en posición cerrada.
- 25 6. Conjunto (100; 600) de alojamiento de filtro según la reivindicación 5, en el que dicho sello (170) se acopla a un perímetro del regulador (132).
- 30 7. Conjunto (100; 600) de alojamiento de filtro según la reivindicación 5 o 6, en el que el sello (170) es una junta de estanqueidad, un fuelle o un líquido obturador.
8. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios para evitar la rotación del regulador (132) comprenden un primer elemento acoplado al alojamiento (102; 602) y fijado en orientación relativa al alojamiento, y un segundo elemento fijado en orientación relativa al regulador (132), en el que el segundo elemento se engancha al primer elemento de una manera que permite el movimiento lineal sin rotación.
- 35 9. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios para evitar la rotación del regulador (132) comprenden elementos (138, 140) roscados correspondientes que tienen crestas y valles truncados.
- 40 10. Conjunto (100; 600; 700) de alojamiento de filtro según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la barra (138) dentada tiene una sección transversal no circular, y un cojinete o guía (142) que circunscribe la barra dentada, en el que el cojinete o guía tiene una apertura que acepta una barra dentada que se corresponde a la forma de la barra (138) dentada.
- 45 11. Conjunto (600; 700) de alojamiento de filtro según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un puerto (608) de acceso a un filtro para introducir o extraer una bolsa, y un mecanismo para recibir el filtro dispuesto en el alojamiento y configurado para dirigir gases que fluyen entre la entrada y la salida a través de un filtro instalado en el alojamiento.
- 50 12. Conjunto (600) de alojamiento de filtro según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona un segundo regulador móvil entre posiciones que abren y cierran la salida (606), siendo dicho segundo regulador similar al regulador (132) móvil entre posiciones que abren y cierran la entrada (604) y que es accionado por un mecanismo de accionamiento similar al mecanismo de accionamiento para el regulador móvil entre posiciones que abren y cierran la entrada.
- 55
- 60



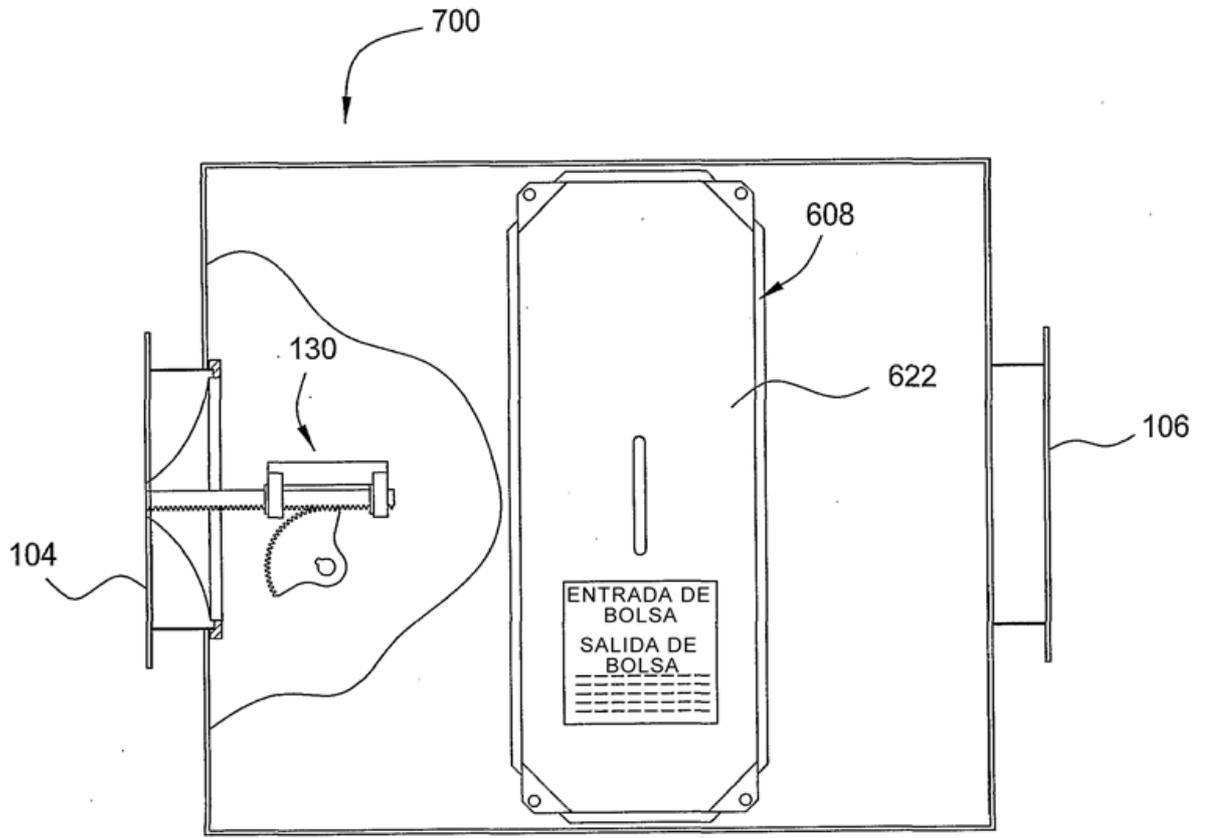


FIG. 7

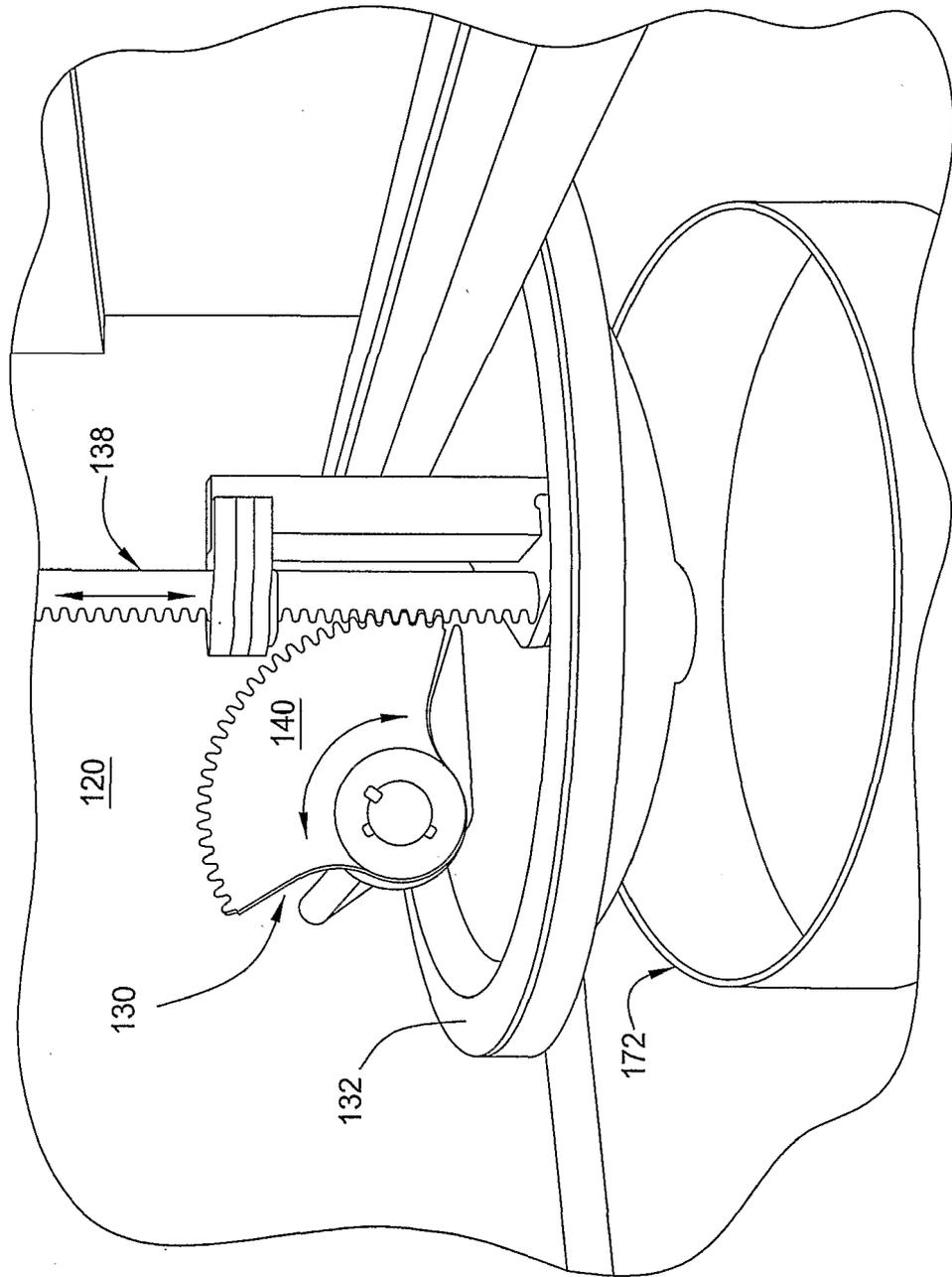


FIG. 8

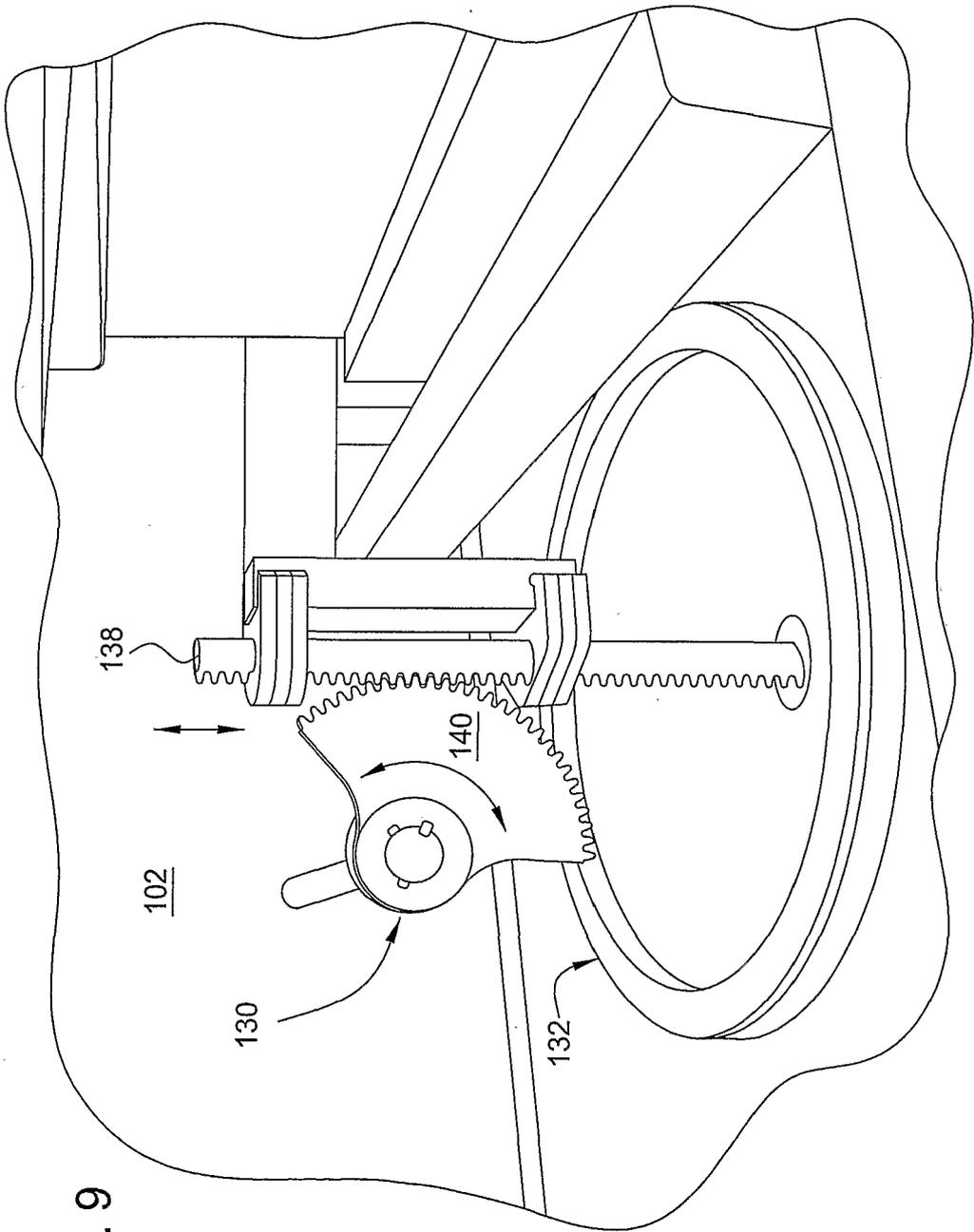


FIG. 9